This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

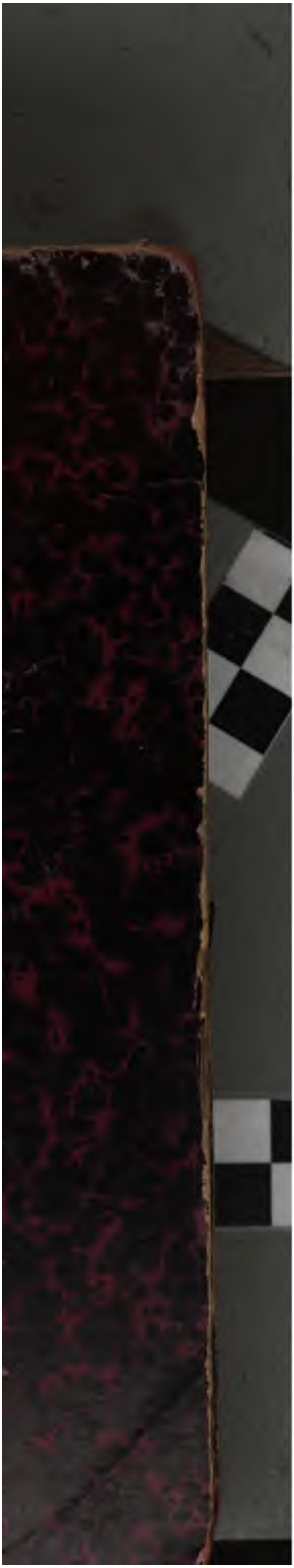
Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`



STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

BIBLIOTHEEK

REVUE

D'ARTILLERIE

NANCY, IMPRIMERIE BERGER-LEVRAULT ET Cie.

[redacted]

REVUE

D'ARTILLERIE

Paraissant le 15 de chaque mois

VINGT-TROISIÈME ANNÉE

TOME 45

(Octobre 1894 — Mars 1895)

BERGER-LEVRAULT ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS — RUE DES BEAUX-ARTS, 5 | NANCY — RUE DES GLACIS, 18

1894

MIN: VAN OORLOG
3120 - 80.
BI L OT EKE DEP
STANFORD UN VERSITY
LIBRARIES
STACKS
DEC - 2 1970

MATÉRIEL

DE

L'ARTILLERIE A PIED ALLEMANDE

[*Suite* (1).]

MUNITIONS ET ARTIFICES

POUDRES (2)

Les poudres sans fumée en usage dans l'armée allemande sont :

1° La *poudre à fusil en lamelles* (*Gewehr-Blättchenpulver*), en lamelles rectangulaires, employée pour les armes portatives, à l'exception du revolver.

2° et 3° La *poudre à canon en lamelles* (*Geschütz-Blättchenpulver*) et la *grosse poudre en lamelles* (*grobes Blättchenpulver*), qui ne diffèrent de la précédente que par les dimensions des lamelles. Ces poudres servent surtout pour les pièces qui tirent à grande vitesse initiale : la *Geschütz-Blättchenpulver* pour tous les canons de l'artillerie de campagne, pour les canons de 12 et pour certains canons de 9, la *grobes Blättchenpulver* pour les principaux canons de 15 et de 21.

4° La *poudre en dés* (*Würfelpulver*), en grains approximativement cubiques ; il en existe 5 variétés qui ne diffèrent que par les dimensions du dé ; ces dimensions sont respectivement les suivantes, exprimées en mm dans la forme employée par l'*Anleitung :* W. P. (1/2) ; W. P. (3/4) ; W. P. (1 1/4) ; W. P. (2) ; W. P. $(2 \times 2 \times 3/4)$.

Elle sert pour les canons de 3c,7 et de 5c, ainsi que pour les pièces tirant à moyenne ou à faible vitesse initiale.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **44**, août 1894, p. 429, et sept. 1894, p. 514.
(2) Voir aussi *Revue d'artillerie*, t. **43**, déc. 1893, p. 271.

Au sujet de ces poudres, la *Rivista di Artigliera* a donné le renseignement suivant (n° d'avril 1894, p. 108 et 110) :

« La poudre en lamelles est une poudre sans fumée, composée de fulmicoton, mélangé à une petite quantité de camphre et traité par l'éther acétique, qui fait passer le fulmicoton de l'état fibreux à l'état corné.

Il existe 2 variétés de poudre en lamelles, qui ne diffèrent que par les dimensions des lamelles, savoir :

La *poudre à canon en lamelles* qui se compose de lamelles carrées, lissées, ayant 2^{mm},7 de côté et de 0^{mm},4 à 0^{mm},5 d'épaisseur ;

La *grosse poudre en lamelles* qui se compose de lamelles carrées, ayant 5^{mm},3 de côté et environ 0^{mm},7 d'épaisseur.

La poudre en dés est une poudre sans fumée composée seulement de fulmicoton collodionné et de nitroglycérine ; elle ne s'emploie qu'à faible charge. »

Les poudres au charbon encore en service sont :

1° La *nouvelle poudre à fusil mod. 71* (*neues Gewehrpulver 71*), employée pour le tir du revolver, pour le chargement des shrapnels et pour l'amorçage des gargousses de poudre sans fumée.

2° et 3° La *poudre à canon* (*Geschützpulver*), en petits grains à coins arrondis, et la *poudre en gros grains* (*grobkörniges Pulver*) en gros grains lisses ; toutes deux encore employées pour les canons les plus anciens de petit ou de moyen calibre, ainsi que pour certaines pièces à tir courbe. Ces poudres servent aussi au chargement des obus ordinaires de l'artillerie à pied.

4° La *poudre prismatique mod. 68* (*prismatisches Pulver C/68*), en prismes hexagonaux traversés par 7 canaux, encore employée pour certaines pièces de plein fouet de gros calibre.

Le détail des affectations de ces poudres, en ce qui concerne l'artillerie à pied, est donné par le tableau n° VI suivant.

TABLEAU N° VI.

Renseignements sur les poudres en service dans l'artillerie à pied allemande.

DÉSIGNATION.	DÉSIGNATION abrégée.	BOUCHES A FEU correspondantes.	CHARGE maxima.	POIDS du projectile le plus lourd.
			kg	kg
Poudres sans fumée.				
Poudre à canon en lamelles (*Geschütz-Blättchenpulver*).	Gesch. Bl. P.	S. 12 cm K. St.	1,400	19,070
		S. 12 cm K.	Id.	Id.
		12 cm K.	0,800	Id.
		certains canons de 9c.	0,640	7,530
Grosse poudre en lamelles (*Grobes Blättchenpulver*).	Gr. Bl. P.	21 cm Mtl. K.	8,500	80,523
		21 cm R. K.	»	Id.
		lg. 15 cm K.	4,000	40,270
		15 cm R. K.	2,750	38,870
		lg. 15 cm R. K.	3,000	Id.
Poudre en dés (*Würfelpulver*).	W. P. (2 × 2 × 3/4)	certains canons de 9c.	0,200	6,960
		certains canons de 8c.	0,250	4,270
		5 cm K.	0,110	1,600
	W. P. (2)	21 cm Mrs. St.	2,400	145,400
		21 cm Th. H. St.	»	80,523
		15 cm H.	0,750	40,270
	W. P. (1 1/4)	lg. 15 cm Mrs.	0,650	40,270
		15 cm Mrs.	»	38,840
	W. P. (3/4)	Kz. 15 cm K. St.	0,500	38,810
		Kz. 15 cm K. m. Fl.	Id.	Id.
	W. P. (1/2)	3,7 cm K.	0,018	0,440
Poudres noires.				
Poudre à canon (*Geschützpulver*).	Gesch. P.	Kz. 21 cm K.	3,000	80,523
		Kz. 15 cm K. St.	1,500	30,490
		Kz. 15 cm K. m. Fl.	Id.	Id.
		15 cm Mrs.	1,100	38,810
		12 cm K.	1,500	19,070
		certains canons de 9c.	0,600	6,960
Poudre en gros grains (*Grobkörniges Pulver*).	Grobk. P.	15 cm St. K.	2,500	38,870
		15 cm Br. K.	Id.	30,486
		Kz. 15 cm K. St.	1,800	38,840
		Kz. 15 cm K. m. Fl.	Id.	Id.
		15 cm Mrs.	1,600	38,840
		certains canons de 9c.	1,500	7,530
		l. F. K.	1,250	5,050
Poudre prismatique mod. 68 (*Prismatisches Pulver C/68*).	Prism. P. C/68.	15 cm R. K.	5,800	38,870
		S. 15 cm K.	Id.	Id.
		lg. 15 cm R. K.	6,600	38,870
		S. 12 cm. K. St.	3,500	19,070
		S. 12 cm K.	Id.	Id.

Le tableau précédent permet de comparer approximativement la puissance respective des pièces d'un même calibre, quand pour ce calibre les indications de chaque colonne ne présentent pas de lacune.

Les éléments de cette comparaison sont groupés ci-dessous pour les calibres de 15^c et de 12^c.

BOUCHES A FEU.	POIDS du projectile le plus lourd.	CHARGE maxima de poudre sans fumée.	OBSERVATIONS.
	kg	kg	
	Calibre de 15^c.		
lg. 15 cm K.	40,270	4,000	Les autres canons de 15^c ne tirent que de la poudre noire, sauf toutefois le 15 cm Mrs. qui ne figure pas ci-contre, parce qu'il y a une lacune dans les tableaux précédents pour le poids de sa charge. On sait d'ailleurs que ce mortier est destiné à être remplacé par le **lg. 15 cm Mrs.** qui est plus puissant.
15 cm H.		0,750	
lg. 15 cm Mrs. . . .		0,650	
lg 15 cm R. K.	35,870	3,000	
15 cm R. K.		2,750	
Kz. 15 cm K. m. Fl .	38,840	0,500	
Kz. 15 cm K. St . . .			
	Calibre de 12^c.		
S. 12 cm K. St. . . .	19,070	1,400	
S. 12 cm K.			
12 cm K.	19,070	0,800	

Ce tableau met en particulier bien en évidence la supériorité du **lg. 15 cm K.** sur le *15 cm R. K.* qui récemment encore était le plus puissant parmi les canons de 15 susceptibles d'être employés comme pièces de siège.

Ces poudres sans fumée ne peuvent pas servir pour le tir en blanc, parce qu'elles ne détonent qu'imparfaitement quand il n'y a pas en avant de la gargousse un projectile assurant un développement suffisant de la pression.

Pour remédier à cet inconvénient, on a adopté une poudre spéciale, à combustion rapide, dite *poudre en lamelles*

de manœuvre (*Manöver-Blättchenpulver*). Même avec cette poudre, il serait difficile d'obtenir une détonation complète sans une certaine occlusion de la pièce en avant de la gargousse. On emploie à cet effet un *faux projectile*.

Celui-ci est constitué par de petites tiges de bois semblables à des allumettes. Ces tiges forment une sorte de fagot qui est enfermé dans un sachet à gargousse et qui est renforcé à ses extrémités par du carton.

Dans ces conditions, la zone de protection à ménager en avant de la pièce est de 500 m.

EXPLOSIFS

L'artillerie à pied allemande s'est tout d'abord servie du *coton-poudre* pour le chargement des obus allongés mod. 83 à ogive mobile (*15 cm Gr. C/83* et *21 cm Gr. C/83*).

Une partie de ces obus ont encore ce chargement; ce sont les seuls projectiles allemands pour lesquels le coton-poudre soit actuellement en usage.

Cet explosif est employé à l'état humide, en rondelles comprimées contenues dans des enveloppes métalliques.

En 1888, l'Allemagne a adopté pour le chargement des projectiles brisants la *Granatfüllung C/88* (littéralement : remplissage d'obus).

C'est à ce produit que se rapporte la dénomination d' « explosif à grande puissance », employée dans les tableaux précédents pour éviter la confusion qui résulterait d'une traduction littérale.

D'après la *Rivista di Artigliera* (n° d'avril 1894, page 113), la *Granatfüllung* « est, paraît-il, de l'acide picrique ».

Quand la détonation est complète, la fumée de cet explosif est noire; elle est au contraire jaune dans les cas de détonation incomplète où une partie de la matière est projetée sans déflagrer.

Pour le chargement des obus allongés mod. 83 à ogive mobile, la *Granatfüllung* est contenue, à l'état fondu, dans une enveloppe en carton.

Les documents qui ont servi de base à ce travail, ne donnent pas d'indications sur le mode d'emploi de cet explosif dans les autres projectiles brisants.

On a réuni dans le tableau n° VII suivant les renseignements qui sont donnés par l'*Anleitung* sur les divers obus chargés soit en *Granatfüllung*, soit en coton-poudre.

TABLEAU N° VII

Projectiles brisants en service dans l'artillerie à pied allemande.

DÉSIGNATION du [illegible].	NATURE du chargement.	POIDS TOTAL (chargé, non compris la fusée).	OBSERVATIONS.
	Mod. 80.		
	Obus non allongés, en fonte.		
[illegible]	Granatfüllung.	15,92	Ce projectile comporte aussi un chargement en poudre noire.
[illegible]	Id.	26,91	Id.
[illegible]	Id.	26,93	Id.
[illegible]	Id.	[illegible]	Ce projectile ne comporte pas de chargement en poudre noire.
	Mod. 83		
	[illegible] allongés, de [illegible] calibres environ.		
[illegible]	[illegible]	[illegible]	Id.
	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	145,4	Id.
	[illegible]	[illegible]	
	Mod. 88		
	[illegible]		
[illegible]	[illegible]	[illegible]	Id.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	Id.
[illegible]	[illegible]		

GARGOUSSES.

Sauf dans les canons de 5^c et de $3^c,7$, pour lesquels on emploie une cartouche métallique, les charges sont contenues dans des sachets faits avec une sorte de bourre de soie (*Seidentuch*).

Chaque gargousse porte une inscription faisant connaître le poids de poudre contenu dans le sachet.

La lettre M peinte en rouge sert à distinguer les gargousses chargées avec de la poudre en lamelles de manœuvre.

Les gargousses de poudre sans fumée sont pourvues d'un sachet additionnel renfermant une charge d'amorçage de « nouvelle poudre à fusil mod. 71 », dont le poids varie de 10 à 30 gr suivant les cas ; ce sachet est teint en rouge.

L'addition de ce sachet n'est toutefois pas une règle absolue, l'emploi d'une étoupille renforcée permettant l'inflammation directe des petites charges de poudre W. P. employées pour les canons de 8^c et de 9^c.

Le sachet fait aussi défaut pour les charges toujours très réduites (au maximum $0^{kg},5$) de poudre en lamelles de manœuvre.

Pour la boîte à mitraille mod. 92, la gargousse est fixée au culot du projectile.

Pour les pièces à tir plongeant, la charge maxima est fractionnée en un certain nombre de gargousses distinctes, réunies dans un filet, d'où l'on extrait pour le tir le nombre de gargousses nécessaire.

Il existe pour ces filets certains signes distinctifs qui sont les suivants :

1° 12 cm K.	Gesch. Bl. P.	Fil blanc aux extrémités.
2° Kz. 15 cm K. m. Fl.	Grobk. P.	Fil rouge aux extrémités
Kz. 15 cm K. St. .	Id.	Id.

3° Kz. 15 cm K. m. Fl.	W. P. (3/4)	Filet entièrement rouge.
Kz. 15 cm K. St.	Id.	Id.
lg. 15 cm Mrs.	W. P. (1 1/4)	Id.
15 cm H.	W. P. (2)	Id.
4° 21 cm Mrs. St.	W. P. (2)	Filet entièrement bleu.

ÉTOUPILLES

L'artillerie à pied allemande dispose de 3 modèles d'étoupilles, savoir :

1° L'*étoupille ordinaire* (*Schlagröhre*). Voir pl. II (¹), fig. 27.

2° L'*étoupille de campagne* (*Feldschlagröhre*).

Cette étoupille ne diffère de la précédente que par sa longueur, sa charge étant augmentée de 5 grains de poudre comprimée. Grâce à ce renforcement, elle permet l'inflammation directe de petites charges de W. P.

3° L'*étoupille à friction* (*Frictionszündschraube*). Voir pl. II, fig. 28.

Cette étoupille est obturatrice ; elle est employée pour le **15 cm H.**, le **lg. 15 cm K.**, le *lg. 15 cm R. K.*, le *21 cm Mtl. K.*, le *21 cm Th. H. St.* et le *21 cm R. K.*

FUSÉES ET DÉTONATEURS

Les fusées et les détonateurs de l'artillerie à pied allemande ont été décrits dans la *Revue* par le capitaine Moch (t. 41, déc. 1892) et cette description a été récemment mise à jour (t. 43, janv. 1894).

On ne reviendra donc ici sur aucun détail de mécanisme, se bornant à la distinction des modèles en ce qui peut être utile pour la connaissance du mode d'action des projectiles.

(¹) Cette planche, principalement consacrée aux projectiles, fera partie de la prochaine livraison.

Le nombre des modèles différents en service dans l'artillerie à pied est le suivant pour chaque type :

Fusées percutantes	6
Détonateurs percutants.	3
Fusée à temps	1
Fusées à double effet.	3
Détonateurs à double effet	2

On a réuni dans le tableau n° VIII suivant les principales indications relatives à l'affectation de ces fusées ou détonateurs aux différents projectiles.

TABLEAU N° VIII.

Renseignements concernant les fusées et les détonateurs de l'artillerie à pied allemande.

NUMÉROS D'ORDRE.	DÉSIGNATION.	DÉSIGNATION abrégée.	PROJECTILES correspondants.	BOUCHES A FEU correspondantes.	OBSERVATIONS.
			Fusées percutantes.		
1	Fusée percutante pour canon de 3c,7 (*3,7 cm Granatzünder*).	3,7 cm Gr. Z.	3,7 cm Gr.	3,7 cm K.	
2	Fusée percutante pour canon de 5c (*5 cm Granatzünder*).	5 cm Gr. Z.	5 cm Gr.	5 cm K.	
3	Fusée percutante mod. 73 (*Zündvorrichtung C/73*).	Zdv. C/73.	8 cm Gr.	les 3 canons du cal. de 8c.	
			9 cm Gr.	les 5 canons du cal. de 9c,16.	
			12 cm Gr. C/73.	12 cm K.	
			15 cm Gr. C/69.	15 cm St. K.	
			Id.	les 2 canons courts de 15c.	
			Id.	15 cm Br. K.	
4	Fusée percutante de campagne mod. 80 (*Feldgranatzünder C/80*).	F. Gr. Z. C/80.	l. F. Gr. C/82.	l. F. K. (de 7c,85).	
			l. F. Gr. C/76.	Id.	
			s. F. Gr. C/82.	les 4 canons du cal. de 8c,8.	
			s. F. Gr. C/76.	Id.	
			s. F. Gr. C/73.	Id.	

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Fait partie du [illegible] mod. 88 et [illegible] pour obus mod. 88.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Non employé [illegible] de la détonante porte-re[illegible] pour obus mod. 83.

Détonateurs percutants.

[illegible]	[illegible]	[illegible]	les 3 canons de cal. de 12c. 15 cm H lg. 15 cm Mrs. les 2 canons courts de 15c. 15 cm Mrs. les 2 canons courts de 15c. 15 cm Mrs. 21 cm Mrs. St.	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	15 cm H. lg. 15 cm Mrs. les 2 canons courts de 15c. 15 cm Mrs. les 2 canons courts de 15c. 15 cm Mrs. 21 cm Mrs. St.	Le retard 0",35.

DÉSIGNATION.	DÉSIGNATION abrégée.	PROJECTILES correspondants.	BOUCHES A FEU correspondantes.	OBSERVATIONS.
...e détonante avec porte-...tard, pour obus de 15c ...d. 83 (*Geladene Mund-...hbüchse für 15 cm Gr. 83*).	Gel. Mdlchb. f. 15 cm Gr. C/83.	15 cm Gr. C/83.	15 cm H. lg. 15 cm Mrs.	Le retard est de 2". Peut aussi être employée sans porte-retard.
...e détonante avec porte-...tard, pour obus de 21c ...d. 83 (*Geladene Mund-...hbüchse für 21 cm Gr. 83*).	Gel. Mdlchb. f. 21 cm Gr. C/83.	21 cm Gr. C/83.	21 cm Mrs. St.	Peut aussi être employée sans porte-retard.
Fusées à temps.				
...e à temps mod. 83 avec ...uchon conrutant mod. (*Schrapnelzünder C/83 ...t Bolzenschraube C/83*).	Schr. Z. C/83.	l. F. Schr. C/82.	l. F. K. (de 7c,85).	
		s. F. Schr. C/82.	les 4 canons du cal. de 8c,8.	
		12 cm Schr. C/80.	les 3 canons du cal. de 12c.	
		15 cm Schr. C/80.	15 cm R. K.	
		Id.	S. 15 cm K.	
		15 cm Schr. C/80	lg. 15 cm R. K.	
		Id.	15 cm St. K.	
		Id.	les 2 canons courts de 15c.	
		15 cm Schr. C/72.	15 cm R. K.	
		Id.	S. 15 cm K.	
		Id.	lg. 15 cm R. K.	
		Id.	15 cm St. K.	
		15 cm Schr.	Id.	
		Id.	les 2 canons courts de 15c.	
		Id.	15 cm Br. K.	
...e à temps mod. 83, ap-...opriée pour canons de 9 ...(*...Schrapnelzünder 83 für 9 cm K.*).	apt. Schr. Z. C/83 f. 9 cm K.	9 cm Schr. C/70.	les 5 canons du cal. de 9c,16.	
		9 cm Schr.	Id.	
Fusées à double effet.				
...e à double effet mod. 85 ...ec appareil conrutant-...rcutant mod. 86 (*Doppelzünder C/85 mit Doppelzündschraube C/86*).	Dopp. Z. C/85 m. Dopp. Zdsch. C/86.	12 cm Schr. C/80.	les 3 canons du cal. de 12c.	
		15 cm Schr. C/90.	lg. 15 cm K.	
		15 cm Schr. C/80.	15 cm R. K.	
		Id.	S. 15 cm K.	
		Id.	lg. 15 cm R. K.	
		Id.	15 cm St. K.	
		Id.	les 2 canons courts de 15c.	
		Id.	15 cm Mrs.	
		15 cm Schr. C/72	15 cm R. K.	
		Id.	S. 15 cm K.	
		Id.	lg. 15 cm R. K.	
		Id.	12 cm St. K.	
		Id.	15 cm Mrs.	
		21 cm Schr. C/89.	21 cm Mtl. K.	
		Id.	21 cm R. K.	
		21 cm Schr. C/89 (c. av. réd.).	21 cm Th. H. St.	

NUMÉROS D'ORDRE.	DÉSIGNATION.	DÉSIGNATION abrégée.	PROJECTILES correspondants.	BOUCHES A FEU correspondantes.	OBSERVATIONS
2	Fusée à double effet mod. 85 avec appareil concutant-percutant mod. 85 (*Doppelzünder C/85 mit Doppelzündschraube C/85*).	Dopp. Z. C/85 m. Dopp. Zdsch. C/85.	12 cm Schr. C/80. 15 cm Schr. C/81. Id. 15 cm Schr. C/72.	12 cm K. les 2 canons courts de 15c. 15 cm Mrs. Id.	
3	Fusée à double effet mod. 92 (*Doppelzünder C/92*).	Dopp. Z. C/92.	»	»	Non employée is lément; fait pa tie du détonate à double eff mod. 92.
		Détonateurs à double effet.			
1	Détonateur à double effet mod. 88 (*Doppelzündung C/88* ou aussi *Doppelzünder C/88 mit Doppelzündschraube C/88 und Zündladung C/88*).	Dopp. Zdg. C/88 ou aussi Dopp. Z. C/88 m. Zdlg. C/88.	12 cm Gr. C/88 a. A. Id.	S. 12 cm K. St. S. 12 cm K.	
2	Détonateur à double effet mod. 92 (*Doppelzünder C/92 mit Zündladung C/92*).	Dopp. Z. C/92 m. Zdlg. C/92.	15 cm Gr. C/88 Id. Id.	lg. 15 cm K. 15 cm H. lg. 15 cm Mrs.	
2 *bis*	Détonateur à double effet mod. 92 avec retard (*Doppelzünder C/92 mit Zündladung C/92 mit Verzögerung*).	Dopp. Z. C/92 m. Zdlg. C/92 m. V.	15 cm Gr. C/88.	15 cm H.	Le retard est 0",35 à 0",50.

Voici quelques indications relatives aux fusées et aux détonateurs qui figurent dans le tableau n° VIII précédent.

Fusées percutantes.

Il existe 6 modèles de ce type :

1° Fusée percutante pour canon de 3c,7.

(*3,7 cm Granatzünder.*)

Voir pl. II [1], fig. 24.

[1] Cette planche fera partie de la prochaine livraison.

2° Fusée percutante pour canon de 5^c.

(*5 cm Granatzünder.*)

Voir pl. II, fig. 21.

3° Fusée percutante mod. 73.

(*Zundvorrichtung C/73.*)

Voir *Revue d'artillerie*, t. 7, p. 301.

Employée pour une partie des obus de modèle ancien de 8, de 9, de 12 et de 15.

N'est jamais accompagnée de détonateur.

4° Fusée percutante de campagne mod. 80.

(*Feldgranatzünder C/80.*)

Voir *Revue d'artillerie*, t. 18, p. 349.

Employée pour une partie des obus de modèle ancien de 8 et de 9.

N'est jamais accompagnée de détonateur.

Cette fusée n'est pas vissée directement dans l'œil ; elle se visse sur le *bouchon fileté mod. 80* (*Mundlochfutter C/80*) qui n'est autre qu'une « garniture d'œil » servant à racheter la différence de calibre entre la queue de la fusée et l'œil de l'obus.

5° Fusée percutante mod. 82.

(*Granatzünder C/82.*)

Voir *Revue d'artillerie*, t. 24, p. 135.

Cette fusée arme une grande partie des obus de 12, de 15 et de 21.

Elle peut être employée :

Ou bien *sans détonateur* et dans ce cas elle se visse sur le *bouchon fileté mod. 80* (*Mundlochfutter C/80*) déjà mentionné à propos de la fusée précédente,

Ou bien *avec détonateur* et dans ce cas elle fait partie soit du *détonateur percutant mod. 88* (*Granatzündung C/88*), soit de la *gaine détonante avec porte-retard, pour obus de 15^c mod. 83* (*geladene Mundlochbüchse für 15 cm Granate C/83*), artifices dont il sera question plus loin.

Avec cette fusée, il suffit pour l'explosion que l'obus de 21^{c} mod. 80 tombe, la pointe en avant, sur un sol dur, d'une hauteur de 0^{m},75 et celui de 15^{c} d'une hauteur de 1^{m},50.

6° Fusée percutante mod. 84.

(*Granatzünder C/84.*)

Voir *Revue d'artillerie*, t. 41, p. 253.

Employée uniquement pour l'obus allongé mod. 83 de 21^{c} (*21 cm Gr. C/83*), qui est toujours brisant.

Cette fusée ne se rencontre que comme élément d'un détonateur. Ce détonateur est la *gaine détonante avec porte-retard, pour obus de 21^{c} mod. 83* (*geladene Mundlochbüchse für 21 cm Granate C/83*), dont il sera question plus loin.

Détonateurs percutants [1].

Il existe 3 modèles de ce type :

1° Détonateur percutant mod. 88.

(*Granatzündung C/88* ou aussi *Granatzünder C/82 mit Zündladung C/88.*)

Ce détonateur arme un grand nombre des obus de 12, de 15 et de 21.

Ses parties principales sont les suivantes :

La *gaine mod. 88* (*Mundlochfutter C/88*).

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 41, p. 268.

La *charge d'amorçage mod. 88* (*Zündladung C/88*), contenue dans une cartouche en laiton, au fond de la gaîne.

Cette charge d'amorçage mod. 88 est en coton-poudre.

Une *fusée percutante mod. 82* (*Granatzünder C/82*), vissée sur la gaîne.

Dans ces conditions, le détonateur agit sans retard. Si on veut légèrement retarder la détonation, on place sur l'amorce de la *Zündladung C/88* une minuscule *pastille porte-retard* (*Verzögerungssatz*). Le retard ainsi obtenu est de 0",25 ; la *Zündladung C/88* est alors dite *Zündladung C/88 mit Verzögerung*.

D'après l'*Anleitung*, les obus pour lesquels ce détonateur est éventuellement employé avec retard, sont :

Le *15 cm Gr. C/88* tiré par le **15 cm H.** (seulement pour l'artillerie de siège attelée) et tiré par le **lg. 15 cm Mrs ;**

Le *15 cm Gr. C/80* et le *15 cm Gr. C/80* (*c. av. renf.*) tirés par les canons courts de 15 et par le *15 cm Mrs* ;

Le *21 cm Gr. C/80* (*c. av. réd.*) tiré par le **21 cm Mrs. St.**

2° Gaine détonante avec porte-retard, pour obus de 15ᶜ mod. 83 (*Geladene Mundlochbüchse für 15 cm Granate C/83*).

Employée seulement pour l'obus allongé de 15ᶜ mod. 83 (*15 cm Gr. C/83*).

Ce détonateur comprend comme parties principales :

La *gaîne proprement dite* (*Mundlochbüchse*) vissée directement dans l'œil ;

La *douille d'amorçage* (*Zündladungskapsel*) vissée au bas de la gaîne ;

Une *charge d'amorçage pour obus de 15ᶜ et de 21ᶜ mod. 83* (*Zündladungskörper f. 15 cm u. 21 cm Gr. C/83*), contenue dans la *Zündladungskapsel*. Les documents qui ont servi de base à ce travail n'indiquent pas la nature de cette charge ;

Un *bouchon fileté mod. 83 porte-retard* (*Mundlochfutter C/83*), dans la partie supérieure duquel se visse une *fusée*

percutante mod. 82, et qui se prolonge à sa base par une partie conique renfermant la composition porte-retard.

La durée du retard est de 2".

Si on veut l'éclatement au choc, on retire de la gaîne le bouchon fileté mod. 83 porte-retard et on y visse un bouchon fileté mod. 80. Ce dernier est celui qui garnit l'œil des obus munis de la fusée percutante mod. 82 ou de la fusée percutante de campagne mod. 80, c'est-à-dire qu'il est simplement disposé pour recevoir la fusée et ne contient pas de prolongement porte-retard.

Nota. — Il importe de rappeler ici l'attention sur la remarque faite par le capitaine Moch au sujet de la confusion qui peut résulter de l'emploi du même mot *Mundlochfutter* pour désigner des organes sensiblement différents.

Le *Mundlochfutter C/80* n'est qu'un bouchon fileté servant de support à la fusée et n'ayant pas de prolongement porte-retard.

Le *Mundlochfutter C/88* est une gaîne servant encore de support à la fusée, mais munie d'un prolongement dans lequel on loge la *Zündladung C/88*. Il ne comporte pas de porte-retard ; si éventuellement on veut obtenir un retard d'ailleurs très court (0",25), on place sur l'amorce de la *Zündladung C/88* la minuscule pastille porte-retard mentionnée ci-dessus.

Le *Mundlochfutter C/83* est essentiellement destiné à donner un retard par la combustion de la composition contenue dans son prolongement conique ; ce retard est d'assez longue durée (2"). Cet organe sert encore de support à la fusée, mais il ne se visse pas directement dans l'œil comme les deux précédents.

On voit combien l'indication du millésime est importante pour éviter toute confusion.

3° Gaîne détonante avec porte-retard, pour obus de 21^c mod. 83 (*Geladene Mundlochbüchse für 21 cm Gr. C/83*).

Employée seulement pour l'obus allongé de 21^c mod. 83 (*21 cm Gr. C/83*).

Ce détonateur a beaucoup d'analogie avec le précédent, sauf en ce qui concerne la disposition du porte-retard.

Il comprend comme parties principales:

La *gaîne proprement dite* (*Mundlochbüchse*), vissée directement dans l'œil;

La *douille d'amorçage* (*Zündladungskapsel*), vissée au bas de la gaîne;

Une *charge d'amorçage pour obus de 15^c et de 21^c mod. 83* (*Zündladungskörper f. 15 cm u. 21 cm Gr. C/83*), contenue dans la *Zündladungskapsel* et déjà mentionnée à propos du détonateur précédent.

Un porte-retard, dit *petit tube à composition mod. 84* (*Satzröhrchen C/84*);

Une *fusée percutante mod. 84* (*Granatzünder C/84*). Cette fusée n'est pas vissée dans le porte-retard comme pour le détonateur précédent; elle est vissée dans la gaîne au-dessus du petit tube à composition.

Ce petit tube peut être enlevé si l'on veut l'éclatement au choc sans retard.

Fusée à temps [1].

Il n'existe en service qu'une fusée de ce type.

Fusée à temps mod. 83 avec bouchon concutant mod. 83. (*Schrapnelzünder C/83 mit Bolzenschraube C/83.*)

Cette fusée est l'ancienne fusée à temps de campagne mod. 83 pour canons de 8^c et de 9^c; elle a actuellement

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 41, p. 255.

passé à l'approvisionnement des places où elle arme les shrapnels de 8 et une partie de ceux de 9, de 12 et de 15, appartenant surtout aux modèles les plus anciens.

Elle n'a qu'un disque à composition et porte 2 graduations, l'une en secondes et huitièmes de secondes allant jusqu'à 13" 4/8, l'autre en portées (de 50 en 50 m) allant de 300 à 3 500 m.

Pour les canons de 9 des modèles les plus anciens, on a dû modifier la graduation en portées en collant sur l'ancienne graduation une bande de papier sur laquelle est inscrite la nouvelle graduation. La fusée ainsi appropriée a reçu le nom de *fusée à temps mod. 83 appropriée pour canon de 9c* (*aptirter Schr. Z. C/83 für 9 cm K.*).

Fusées à double effet (¹).

Il existe 3 modèles de ce type.

1° Fusée à double effet mod. 85 avec appareil concutant-percutant mod. 86 (*Doppelzünder C/85 mit Doppelzündschraube C/86*).

Employée pour le plus grand nombre des shrapnels de 12c et de 15c, ainsi que pour tous ceux de 21c mod. 89.

La durée de combustion de cette fusée est de 26" 2/8.

Son système fusant comprend 2 disques à composition superposés et mobiles tous les deux.

Sur le disque supérieur se trouve une graduation en durées allant de 0 à 13" 5/8 ; la suite de cette graduation est sur le disque inférieur.

Il n'y a pas de graduation en portées.

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, t. 41, p. 257.

2° Fusée à double effet mod. 85 avec appareil concutant-percutant mod. 85 (*Doppelzünder C/85 mit Doppelzündschraube C/85*).

Cette fusée ne diffère de la précédente que par l'appareil concutant-percutant qui est du mod. 85, au lieu d'être du mod. 86.

Cet appareil mod. 85 présente moins de sécurité dans les transports et assure moins bien l'éclatement percutant que l'appareil mod. 86. Par suite, la fusée dont il est question ici, type primitif résultant de l'accouplement du système fusant mod. 85 et de l'appareil mod. 85, est abandonnée en principe. Elle n'arme plus qu'une partie des shrapnels mod. 80 tirés par le 12 cm K. ou par les canons courts de 15^{c}.

Extérieurement l'appareil mod. 86 se distingue de celui mod. 85 par ses dimensions qui sont un peu plus petites et par la couleur de la coiffe de sûreté qui est rouge au lieu d'être noire.

3° Fusée à double effet mod. 92 [1].

(*Doppelzünder C/92.*)

D'après l'*Anleitung*, cette fusée n'est pas employée isolément, c'est-à-dire sans charge d'amorçage constituant avec elle un détonateur.

On la mentionne néanmoins ici, car son organisation est telle qu'elle peut indifféremment être mise en usage avec ou sans charge d'amorçage.

Cette fusée est un *Fertigzünder*, c'est-à-dire qu'elle n'a besoin d'être complétée par aucun appareil au moment du tir ; elle comporte toutefois une goupille de sûreté qu'il faut retirer à ce moment.

La composition fusante y est disposée sur 2 étages dont

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 43, p. 359. Une partie du paragraphe suivant est empruntée à cette source.

un seul est mobile. La graduation en durées est gravée tout entière sur cette partie mobile.

Dans ce système, la flamme revient sur ses pas en passant d'un étage à l'autre et consume dans chacun d'eux au point de vue utile une longueur égale de composition.

De cet ensemble il résulte que pour une même longueur de composition fusante entrant en jeu, on ne dispose que d'une longueur de graduation moitié moindre que dans le système fusant mod. 85, où les 2 étages sont mobiles, indépendamment l'un de l'autre, sur le corps de fusée, et qui porte, par conséquent, 2 étages de graduation. Cette circonstance est évidemment défavorable à la justesse de la fusée.

Par compensation, la mise au point n'exige que la rotation d'un seul disque et par suite est plus simple.

La graduation s'étend depuis 6,8 de seconde jusqu'à 28 secondes. Il n'y a pas de graduation en portées.

Le mécanisme percutant est semblable à celui que contient l'appareil concutant-percutant mod. 86, sauf un petit perfectionnement destiné à prévenir les éclatements prématurés.

Le mécanisme concutant est nouveau. Il se compose essentiellement d'un rugueux, sur lequel est projeté au départ l'amorce contenue dans un porte-amorce, vissé lui-même dans une masselotte.

Détonateurs à double effet (1).

Il existe 2 modèles de ce type.

1° Détonateur à double effet mod. 88.

(*Doppelzündung C/88* ou aussi *Doppelzünder C/88 mit Doppelzündschraube C/86 und Zündladung C/88.*)

Employé uniquement pour l'obus de 12^c mod. 88 (*12 cm Gr. C/88 a./A*).

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 41, p. 270, et t. 43, p. 359.

Le système fusant n'est qu'à un étage.

L'appareil concutant-percutant est celui du mod. 86 (*Doppelzündschraube C/88*) mentionné à propos de la fusée à double effet mod. 85.

La charge d'amorçage est la *Zündladung C/88* en cotonpoudre, mentionnée à propos du détonateur percutant mod. 88 ; elle est logée dans un prolongement du corps de fusée.

Ce détonateur est pourvu de 2 graduations, l'une en durées allant de 1 à 14 secondes, l'autre en portées allant de 300 à 3 450 m.

Il fonctionne toujours sans porte-retard.

2° Détonateur à double effet mod. 92.

(*Doppelzünder C/92 mit Zündladung C/92.*)

Employé pour le *15 cm Gr. C/88* tiré par le **lg. 15 cm Mrs.**, le **15 cm H.** et le **lg. 15 cm K.**

Il se compose :

1° De la fusée à double effet mod. 92 (*Doppelzünder C/92*) ;

2° De la *Zündladung C/92* ; les documents dont on a disposé n'indiquent pas la nature de cette charge.

Le mode de liaison de ces 2 éléments est très simple.

La cartouche de la *Zündladung C/92* est évasée à la partie supérieure et porte un pas de vis à la demande du pas de vis de l'œil de l'obus.

On visse d'abord cette cartouche dans l'œil en la faisant descendre assez bas pour que la partie supérieure de cet œil soit dégagée.

Sur cette partie supérieure de l'œil on visse ensuite le *Doppelzünder C/92,* dont la queue a le calibre voulu pour se fixer directement sur cet œil.

Dans ces conditions, le détonateur agit sans retard.

Si on veut légèrement retarder la détonation, on subs-

titue à la *Zündladung C/92* la *Zündladung C/92 mit Verzöge-rung*. Ces 2 organes ne diffèrent que par l'addition sur l'amorce d'une *pastille porte-retard* (*Verzögerungssatz*) en poudre comprimée.

C'est en somme une disposition analogue à celle déjà mentionnée à propos de la *Zündladung C/88*.

Le retard ainsi obtenu est de 0",35 à 0",50.

D'après l'*Anleitung*, ce détonateur n'est éventuellement employé avec retard que pour le **15 cm H.**

A. MICHAUT,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

APPAREIL DE POINTAGE CONVERGENT

POUR

L'ENSEIGNEMENT DU POINTAGE

ET LA

VULGARISATION DES RÈGLES DE TIR

DANS L'ARTILLERIE DE CAMPAGNE

(PL. I.)

AVANT-PROPOS

Nos règlements définissent nettement les connaissances que doivent posséder les gradés et les canonniers d'une batterie d'artillerie de campagne.

En général, ces règlements n'indiquent pas comment la leçon doit être donnée.

C'est le rôle des commandants d'unités, et c'est surtout, depuis que l'instruction se fait dans la batterie, le rôle des commandants de batterie, de chercher à tirer des séances, en nombre limité, dont ils disposent pour l'instruction de leur personnel, le rendement maximum.

Ils doivent, à cet effet :

1° S'efforcer d'adapter les méthodes d'enseignement à l'intelligence et au degré d'instruction du personnel à instruire.

2° Chercher les meilleurs moyens d'obtenir que les séances d'instruction *profitent à tout le personnel* qui y prend part (officiers, sous-officiers et canonniers).

S'agit-il d'enseigner aux sous-officiers de la batterie (qui doivent tous être aptes à remplir éventuellement les fonctions de chef de section)[1] comment on règle la direction et l'évent, ils pourront se demander si la figuration sur un tableau noir des points de chute et des points d'éclatement n'aura pas un caractère un peu trop abstrait pour le plus grand nombre de ces gradés, et si ceux-ci tireront un grand profit d'exercices intérieurs ainsi conçus.

Devra-t-on pour donner cette instruction, attendre les écoles à feu ? Mais aux écoles à feu, les chefs de section abondent. Le nombre des officiers de réserve y prenant part est tel, que même l'adjudant et le maréchal des logis chef ne peuvent le plus souvent être pourvus du commandement d'une section.

D'ailleurs, l'instruction des chefs de section ne pourrait être ainsi faite au champ de tir, sans qu'il en résulte des retards exagérés dans l'exécution des écoles.

La lenteur avec laquelle sont réglés, parfois, la direction et l'évent démontre cependant que même pour des officiers à qui leur instruction générale facilite toutes choses, l'aptitude à exécuter ces opérations ne s'acquiert que par la pratique.

Il faut donc trouver un moyen de faire aux sous officiers des instructions pratiques de réglage de la direction et de l'évent.

Dans le même ordre d'idées, on peut estimer qu'un canonnier quelconque (servant ou conducteur), s'il a bonne vue (95 p. 100 sont dans ces conditions), doit être apte à remplacer sur le champ de bataille, sans qu'il en puisse résulter aucun ralentissement ni aucune erreur dans le réglage du tir, le pointeur ou le pointeur-servant. Or, si tous les canonniers apprennent, dans la première période de l'instruction, à pointer une pièce, quelques-uns d'entre

---

(1) L'article 132 du *Règlement sur le service des canons de 80 et 90* (4 juin 1893) le dit implicitement, et une sage prévoyance semble l'exiger.

eux ont rarement l'occasion de compléter ultérieurement leur instruction de pointage.

Sans contester l'utilité de donner à quelques canonniers l'instruction spéciale qui permet d'en faire des pointeurs plus accomplis, on doit tendre à développer le plus possible l'aptitude à remplir les fonctions de pointeur dans un tir réel chez les autres, chez tous les canonniers qui exécutent leur 2e et leur 3e année de service et dont la plupart n'assistent qu'à des manœuvres d'ensemble, chez les réservistes accomplissant une période d'instruction.

Préparer les chefs de pièce à remplir les fonctions de chefs de section, préparer le plus grand nombre des canonniers à tenir l'emploi de pointeur, tel nous paraît être un des « buts à atteindre » dans les exercices d'ensemble qui font suite à la première période d'instruction, et dans lesquels le capitaine commandant a une initiative particulière, consacrée en ces termes par l'instruction du 8 novembre 1888 sur la formation des pointeurs : les « exercices d'ensemble » sont dirigés par le capitaine commandant ; cet officier doit être laissé libre de leur donner tout le développement qu'il jugera nécessaire en tenant compte du « but à atteindre », « du temps disponible » et « des circonstances locales ».

L'expérience démontre que le « temps disponible » pour les exercices d'ensemble est, en général, trop restreint pour que ces exercices aient lieu en dehors des quartiers (lesquels n'ont, trop souvent, que des cours exiguës, sans vues sur l'extérieur, conditions très défavorables pour l'enseignement du pointage).

En fait, les exercices d'ensemble exécutés à l'extérieur se réduisent parfois aux exercices de « tir simulé » qui, aux termes de l'article 132 du règlement sur le service des canons de 80 et 90, complètent l'instruction de la batterie et devraient « présenter l'image aussi exacte que possible d'un tir réel ».

Or ce desideratum n'est pas non plus atteint : pour qu'un

« tir simulé » présente l'image d'un « tir réel », il faut : 1° que les chefs de section (officiers ou sous-officiers) aient à apprécier, sous le contrôle du directeur du tir, des écarts en direction et des hauteurs d'éclatement de même ordre que ceux qu'ils auront à observer dans une école à feu, et qu'ayant apprécié ces écarts, ils fassent des corrections correspondantes ;

2° Que les canonniers remplissant les fonctions de pointeurs aient à exécuter, dans les conditions variées de la guerre, des pointages, vérifiés, conformément aux règlements, par les chefs de pièce et les chefs de section, et susceptibles d'être contrôlés par le directenr de la manœuvre, qui, là, n'est pas, comme au champ de tir, prévenu par les anomalies du réglage quand le pointage est mal fait. En outre, il faut que ce contrôle puisse être exercé sans qu'il en résulte aucune interruption du tir, et l'idéal serait qu'il fût encore possible même pendant un « tir rapide ».

Dans cet ordre d'idées, nous avons essayé de créer un type d'exercices d'ensemble qui soit, en même temps, un exercice de « tir simulé » et dans lequel nous nous sommes efforcés de tenir compte de toutes les conditions exposées ci-dessus.

Nous croyons qu'on peut y parvenir (dans une certaine mesure) en faisant usage d'un appareil que nous dénommons « appareil de pointage convergent ».

Avec cet appareil, le directeur de la manœuvre peut, sans avoir à se déplacer, diriger un tir de batterie, suivre le réglage du tir en portée, savoir, à chaque instant, si les chefs de section observent bien et font les commandements appropriés aux écarts observés, contrôler à tout moment sans interrompre un tir, même rapide, l'exactitude du pointage d'une pièce, soit sur but fixe, soit sur but mobile, soit même sur but visible pendant un instant très court.

Ces exercices d'ensemble avec tir simulé ont d'ailleurs

l'avantage de pouvoir être exécutés dans la cour d'un quartier, ce qui permet de faire une manœuvre profitable quand le temps pendant lequel le commandant de batterie dispose de son personnel est trop restreint, ou ce personnel trop incomplet pour qu'il puisse faire un exercice à l'extérieur [1].

Nous pensons, en outre, éliminer dans ce genre d'exercice quelques inconvénients que nous avons souvent rencontrés quand nous avons fait dans les cours de nos quartiers d'artillerie des exercices d'ensemble même à intervalle réduit. Ainsi il est parfois difficile de trouver des points assez éloignés pour pouvoir assigner un but commun aux pièces : on se résigne, le plus souvent, à laisser aux chefs de section ou aux chefs de pièce le soin de désigner un but (qui peut être mal défini si les chefs de section ne sont pas des officiers) sur lequel le pointage s'exécute sans contrôle sérieux et, par suite, sans profit pour les opérateurs. Avec l' « appareil de pointage convergent », le but est toujours précis, le contrôle facile.

De même pour ces exercices qui ont lieu dans les cours, il est souvent difficile au commandant de batterie, même en réduisant les intervalles de ses pièces, de se faire distinctement entendre de tout son personnel, à cause des bruits incessants de la vie de quartier. Nous croyons que par l'emploi de l'appareil que nous proposons, cet inconvénient sera très atténué en raison de la faible distance qui séparera de ses pièces le directeur de la manœuvre. Cet officier se trouvera dans de biens meilleures conditions pour « passer en revue les divers genres de tir », c'est-à-dire pour donner toutes les explications que comporte

---

[1] Nous croyons les exercices à l'extérieur très utiles pour rompre le personnel aux désignations d'objectifs tels qu'on les voit dans la campagne, mais nous craignons qu'ils ne soient réellement pratiques, dans plusieurs garnisons, que pendant l'exécution des manœuvres de batteries attelées, où l'on devrait toujours disposer d'un matériel utilisable pour le pointage.

l'instruction au triple point de vue des pointeurs, des chefs de pièce et des chefs de section.

Il pourra ainsi plus facilement « rappeler à chacun sa consigne » et, conformément au règlement, profiter des erreurs qui sont commises pour appeler l'attention sur les fautes qui se répètent le plus souvent [1].

DESCRIPTION DE L'APPAREIL DE POINTAGE CONVERGENT

Nous avons indiqué que l'appareil proposé à un double objet :

1° Permettre au directeur de la manœuvre de vérifier ou de faire vérifier les pointages, sans qu'il ait à se déplacer ;

2° Lui permettre de figurer les points d'éclatement percutants ou fusants.

Il comporte essentiellement (fig. 1 et 2) :

1° Un médaillon (ordinairement fixe, mais que l'on peut rendre mobile à volonté) dans lequel sont pratiquées deux fentes à angle droit dont le point de croisement sert de but à 6 pièces disposées en cercle, à 7 ou 8 m du directeur de la manœuvre (fig. *a*) ;

2° Une lunette permettant de viser, à travers ce médaillon, dans toutes les directions d'un plan horizontal ou suivant les génératrices de cônes très ouverts ayant pour sommet le point de croisement des fentes et passant par les guidons des pièces ;

3° Une table, montée de préférence sur un trépied (qui pourrait être celui de la longue-vue de batterie), figurant le terrain autour du but ;

4° Des accessoires (jetons ou mouches) permettant de figurer les points de chute et les points d'éclatement en

---

(1) Art. 91 de l'*Instruction sur la formation des pointeurs* et art. 131 du *Règlement du 4 juin 1893 sur le service des canons de 80 et 90*.

l'air *à des distances angulaires du but égales à celles que l'on a à observer dans un tir réel.*

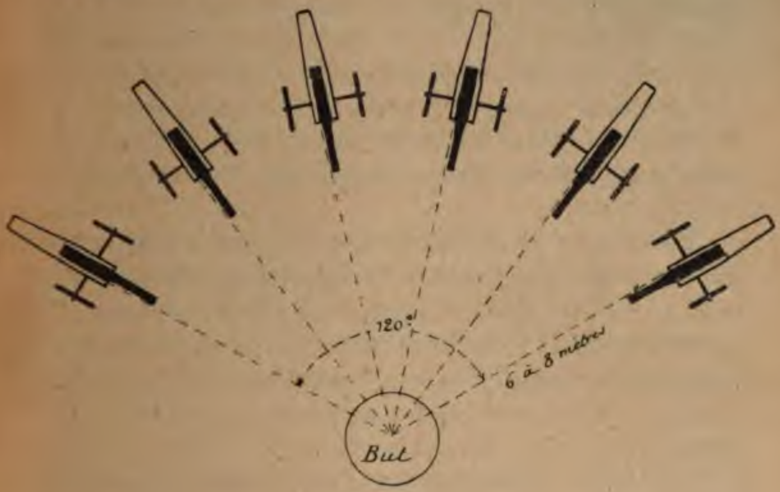


Fig. *a*.

A. — Principe de l'appareil.

Vérification des pointages. — Le dispositif adopté pour permettre de vérifier les pointages repose sur les trois observations suivantes :

a. — S'il était possible à un observateur de rendre son œil immobile, il pourrait promptement vérifier l'aptitude au pointage d'autant de pointeurs qu'il voudrait en se faisant viser, à courte distance, dans l'œil [comme il est recommandé de le faire avec le mousqueton dans l'instruction à pied] (1).

b. — Or, si l'on donne comme but, aux pièces, un médaillon percé d'un trou en son centre et si l'instructeur fait passer par le trou un rayon visuel dirigé sur l'œilleton d'une pièce pointée, l'œil de l'instructeur pourra

(1) Art. 155 du *Règlement sur l'Instruction à pied*. Exercices préparatoires.

être considéré comme immobile. Il suffit donc, pour qu'il puisse ainsi vérifier le pointage avec une précision convenable, qu'il soit assez près de la pièce pointée : s'il s'éloigne de cette pièce, il faut qu'il puisse rapprocher les objets en observant, à travers le médaillon, à l'aide d'une lunette, dont l'axe optique passe par l'axe de l'ouverture. Il faut aussi que la lunette reçoive assez de rayons lumineux pour montrer distinctement l'œilleton et le guidon qu'elle grossit.

Elle n'en recevrait pas assez par un simple trou, mais la théorie démontre et l'expérience confirme ce qui suit :

c. — Si l'on place en avant de l'objectif d'une lunette un écran fendu suivant les 4 bras d'une croix, on voit dans la lunette comme si l'écran n'existait pas, quelle que soit d'ailleurs l'obliquité de la lunette sur le plan de l'écran (¹).

Si donc, on fend suivant une croix le médaillon dont il est parlé ci-dessus, et qu'on borde d'un liseré de peinture blanche les bords antérieurs de la fente, on peut donner aux pièces, quelle que soit l'obliquité de chacune d'elles sur le plan du médaillon, un but très net, puisqu'il est toujours le centre de la croix. En disposant convenablement en arrière une lunette, engagée à sa partie antérieure dans une monture qui oblige son axe optique à passer par le centre de la croix, on verra nettement, avec cette lunette, si le trou de l'œilleton de la hausse apparaît bien entre les 2 pointes du guidon, et dans le cas de la négative on appréciera le sens et la grandeur des écarts.

Figuration des points d'éclatement. — Les dispositifs adoptés pour la figuration des points d'éclatement percutants ou fusants reposent sur les considérations suivantes :

Pointer une pièce en hauteur, c'est — que l'on fasse du

(¹) L'écran intercepte, sans doute, beaucoup de rayons lumineux, mais ceux qui passent par les fentes, donnent, en plein jour, une image suffisamment nette, et l'on n'a point l'impression qu'il y a, en avant de la lunette, des secteurs opaques, et que l'on regarde à travers une fente.

tir direct ou indirect — obliger l'axe de la pièce à faire avec l'horizon un certain angle (l'angle vertical que l'on suppose convenir aux positions respectives de la batterie et du but).

Pointer une pièce en direction, c'est obliger l'axe de la pièce à faire avec la ligne de mire dirigée sur le but, un certain angle (l'angle azimutal qui paraît convenir aux conditions de distance présumée, de vent, d'inclinaison des tourillons).

Apprécier un écart soit en hauteur, soit en direction, c'est évaluer l'angle vertical et l'angle horizontal que fait la ligne de mire allant au point à atteindre avec la ligne de mire allant au point réellement atteint [1]. Ce n'est jamais évaluer en mètres, mesurés verticalement ou horizontalement, la distance entre ces deux points.

Corriger un pointage en hauteur et en direction ou un évent, c'est chercher à rendre nul l'angle formé par le rayon visuel allant au point à atteindre avec le rayon visuel allant au point où s'est produit l'éclatement.

La correction à faire est égale aux écarts angulaires observés.

Bref, *il n'y a pas, dans le tir, d'écarts ni de corrections en mètres, il n'y a que des écarts et des corrections angulaires.*

Ces notions sont simples, mais il était nécessaire de les rappeler, une disposition de notre esprit nous poussant,

---

[1] Dans un tir réel, en raison de l'éloignement du but, on peut évaluer les écarts, sans tenir l'œil dans le plan horizontal et dans le plan vertical passant par le guidon, mais on mesure des « bases » avant le tir (chaque fois que le temps dont on dispose le permet) à l'aide des lignes de mire ci-dessus définies. Ces mêmes « bases » servent à mesurer les écarts en direction et les hauteurs d'éclatement dans les tirs simulés avec l'*appareil de pointage convergent*, mais il est nécessaire, pour apprécier les écarts en direction, de mettre l'œil dans le plan vertical qui contient la ligne de mire, et pour apprécier les écarts en hauteur, de mettre l'œil dans le plan dont la ligne de mire forme la ligne de plus grande pente. Cette servitude n'a rien de bien gênant et a l'immense avantage d'obliger les cadres à prendre l'habitude de mesurer une base à la hausse. — On peut d'ailleurs, en figurant les points d'éclatement à l'aide des mouches portées par des bracelets qui seront décrites ci-après, soustraire les chefs de section à l'obligation de se déplacer ainsi qu'il est indiqué plus loin.

presque malgré nous, à opposer aux millimètres de la hausse et de la planchette des dérives des écarts mesurés en mètres.

Il apparaît dès lors qu'il importe peu, *au point de vue des opérations à effectuer par les chefs de section*, que le but soit situé à 2 500 mètres des pièces, ou au contraire que les points de chute et les points d'éclatement émergent, comme le but lui-même, d'un plateau situé à 7 ou 8 m des pièces, — si, d'ailleurs, les *jetons* qui représentent les éclatements percutants apparaissent de part et d'autre du but, avec des écarts angulaires comparables à ceux que l'on constate dans un tir réel, c'est-à-dire susceptibles d'être corrigés intégralement par un mouvement de la planchette des dérives ; — si, d'autre part, les *mouches* qui représentent les éclatements fusants apparaissent au-dessus du pied du but, sous des angles verticaux tels qu'ils puissent donner toute la gamme des coups *percutants, bas, hauts, très hauts*.

L'observation des écarts dans un tir réel ne conduisant, en tous cas, à quelque distance que soit le but, qu'à mesurer les angles dont il faut déplacer les points d'éclatement, on ne voit pas que l'on risque de donner dans aucune mesure des *idées fausses* aux cadres préposés au réglage de la direction et de l'évent en faisant exécuter un tir simulé sur un but ainsi constitué. — Il était nécessaire de faire cette constatation, parce qu'une opinion erronée sur ce point soulèverait contre l'appareil des préventions légitimes.

En résumé, le principe de l'appareil consiste à donner comme but à un certain nombre de pièces, disposées en cercle dans un secteur de 120° autour de l'appareil [fig. *a*] (1), le point de croisement de 2 fentes pratiquées

(1) La distance de l'appareil au guidon doit être telle qu'il reste entre les pièces un espace libre suffisant. On peut faire varier cette distance entre 6 et 10 m, sans avoir à donner aux bracelets qui portent les mouches figurant les coups fusants, dont il sera parlé ci-après, des dimensions exagérées.

dans un médaillon *qui peut être fixe ou mobile*, à faire exécuter un tir simulé sur ce but et à figurer les points d'éclatements autour de ce point. Le directeur de la manœuvre peut à chaque instant vérifier lui-même ou faire vérifier par un auxiliaire, à l'œil nu ou à l'aide d'une lunette articulée sur les 2 prolongements de la fente verticale du médaillon, le pointage de telle pièce qu'il lui plaît. Sur le plateau que porte le médaillon, il fait apparaître (à l'aide de jetons amovibles ou de tiges articulées) les points d'éclatement des projectiles percutants ou fusants.

L'officier qui commande la batterie, dominant le plateau, voit sans difficulté le sens de l'écart en portée de ses coups, même quand ils ne sont pas en direction. Il est plus correct qu'il ne se prononce sur ce sens qu'en se déplaçant de manière à être à chaque instant dans le voisinage de la pièce qui tire, ou en se faisant renseigner par le chef de section. Pour lui, la difficulté d'observation n'existe guère et l'instruction consiste surtout à faire à chaque instant le commandement approprié au sens de l'écart observé.

Les chefs de section ont à faire, à chaque coup, le commandement approprié au sens et à la grandeur de l'écart horizontal ou vertical qu'ils ont apprécié.

Le directeur de la manœuvre connaît, par un tableau, dressé une fois pour toutes pour les distances de 6 à 10 m, le nombre de millimètres de hausse ou de dérive auquel correspond la longueur d'un objet déterminé placé sur le plateau (par exemple la hauteur du médaillon ou d'un jeton), ou bien il fait mesurer ce nombre au commencement de la manœuvre par son auxiliaire. Il peut dès lors critiquer, soit au fur et à mesure qu'elles sont commandées, soit à la fin du tir, s'il en fait prendre note, toutes les corrections qu'il entend faire par les chefs de section, qu'ils exécutent du tir fusant ou du tir percutant.

B. — Utilisation du pied de la longue-vue de batterie.

Il va de soi que l'appareil dont le principe vient d'être exposé peut être réalisé par des dispositifs très variés. Nous avons tenu à faire connaître les lignes principales sans entrer dans aucune description de détail, chacun pouvant en concevoir la réalisation à son gré, en utilisant au besoin partiellement des instruments existant déjà dans le matériel des batteries : pied de longue-vue, lunette de l'appareil pour la formation des pointeurs.

Sur le pied de la longue-vue de batterie, on peut, par exemple, fixer une planchette munie en dessous d'un étrier formant poignée que l'on introduit dans l'auget.

Si, au centre de la planchette, on encastre, dans l'épaisseur du bois, un manchon métallique, on pourra, dans la crapaudine ainsi formée, ficher la cheville qui prolonge à sa partie inférieure la fente verticale du médaillon servant de but.

Pour faire du tir sur but mobile, on mettra dans cette crapaudine un axe à tête formant T, et l'on engagera cet axe dans l'œil d'une réglette métallique où sera pratiquée une rainure longitudinale analogue à celle de l'instrument appelé « patience » (fig. 11).

A une des extrémités de cette réglette, une crapaudine semblable à celle de la planchette permettra d'y ficher la cheville du médaillon.

Un tel dispositif permet de faire mouvoir le but dans le sens longitudinal et dans le sens transversal(¹), de lui faire suivre si l'on veut, une courbe tracée à l'avance sur la planchette et même de conserver la trace des points où l'on

---

(¹) Il en résulte pour les pointeurs un mouvement apparent dans le sens *vertical*. On peut d'ailleurs accentuer ce mouvement, en agissant sur la vis de rappel des mouvements verticaux de la longue-vue.

a fait apparaître les éclatements, lesquels peuvent être figurés par les boules d'épingles constituées par des tiges en acier, de différentes longueurs, surmontées d'une boule noire.

La réglette munie du médaillon amenée à une position repérée sur la planchette, puis brusquement retirée, constitue le « but visible pendant un instant très court ». En ramenant le médaillon au point précis où il était quand on a prescrit de « pointer », on s'assurera de l'aptitude des canonniers à pointer sur un but de cette nature, c'est-à-dire à en rapporter les coordonnées à des points voisins, appartenant soit à la planchette, soit au paysage sur lequel elle se détache.

Le pied de la longue-vue de batterie a toutefois l'inconvénient de trop relever le plateau et le médaillon servant de but, qu'il y a avantage à mettre plutôt à hauteur ou en contre-bas des pièces, pour que le dessus du plateau et par suite le but et les points d'éclatement restent complètement visibles pour toutes les pièces.

Le pied de la longue-vue pourrait d'ailleurs être dressé et utilisé sans que l'on déploie les branches inférieures, ou en substituant à ces branches des branches plus courtes.

C. — Pointage convergent sur un faisceau de mousquetons.

On peut aussi réaliser une partie des avantages qu'offre l' « appareil de pointage convergent » en se contentant de faire dresser au centre d'un groupe de pièces, disposées en cercle, un faisceau de mousquetons surmontés de leurs sabres-baïonnettes. On donne comme but aux pièces l'une des pointes des sabres-baïonnettes et l'on vérifie, à l'œil nu, les pointages, en faisant la visée en sens inverse.

Ce procédé peut, notamment, être employé très avantageusement pour enseigner aux canonniers le repérage à la

hausse : toutes les pièces étant pointées sur la pointe d'un sabre-baïonnette, on fait masquer le but en coiffant le sabre d'un couvre-bouche par exemple : les hommes repèrent alors sur un autre sabre.

Le procédé convient aussi pour s'assurer :

I. — Que les hommes se conforment bien dans le pointage aux prescriptions de l'article 31 du règlement du 4 juin 1893, aux termes desquelles un pointage comprend, en fait, 4 opérations :

1° Donner approximativement la direction à la pièce ;

2° Élever ou abaisser la culasse jusqu'à ce que le but apparaisse juste au-dessus du guidon ;

3° Achever le pointage en direction ;

4° Achever le pointage en hauteur.

Il suffira de prescrire aux hommes de se relever après chaque opération, pour savoir s'ils exécutent bien ces opérations dans l'ordre prescrit.

II. — Que les 2es servants de droite savent donner avec une approximation suffisante la direction à une pièce.

Dispositifs susceptibles de faciliter la vérification du pointage en hauteur par une visée en sens inverse. — La vérification du pointage par une visée exécutée en sens inverse ne peut être faite avec exactitude, à l'œil nu, que quand les conditions d'éclairage de la pièce sont favorables.

La vérification du pointage en direction se fait assez facilement, l'œil distinguant bien si le cran supérieur de l'œilleton de la planchette correspond exactement au milieu de l'intervalle qui existe entre les pointes du guidon.

Il est difficile de voir si l'horizontale du trou de l'œilleton passe bien par la génératrice supérieure du guidon [1].

Pour rendre cette horizontale plus visible, on peut, sur la planchette des dérives, rapporter une petite plaque en

---

[1] Une feuille de papier blanc, ou même un vêtement, tel qu'un bourgeron, en arrière du trou de l'œilleton, en renvoyant la lumière à travers cet orifice, le rend beaucoup plus visible.

laiton qui porte 2 crans de part et d'autre de l'œilleton sur l'horizontale qui passe par son centre. Le directeur du tir constate facilement si ces crans affleurent la génératrice supérieure du guidon. La petite plaque dont il s'agit, s'agrafe sur la planchette des dérives, à une de ses extrémités par un ressort fixe, à l'autre par une griffe articulée, à tête carrée, calée par une lame d'acier trempée (fig. 10).

On peut encore plus simplement mettre sur l'œilleton de la planchette, un chevalet trapézoïdal, plaque mince de laiton, fendue en son milieu, à la demande de l'œilleton vis-à-vis du trou de l'œilleton, et reposant par ses extrémités repliées sur le dessus de la planchette des dérives (fig. 9).

Nous ne chercherons pas davantage le parti que l'on peut se proposer de tirer du matériel existant pour constituer un appareil de pointage convergent et nous décrirons ci-après un appareil spécial que nous avons réalisé.

D. — Description d'un appareil de pointage convergent à plateau « jantes de roues ».

Pour que le plateau qui figure les abords du but puisse présenter d'une manière plus saisissante le tableau d'un tir exécuté, on peut imaginer d'y tracer un certain nombre de zones circulaires, dont les limites successives soient censées correspondre à des augmentations de hausse de 100 m par exemple. Ayant figuré un premier point de chute dans une de ces zones, le directeur de la manœuvre fait tomber les coups suivants méthodiquement dans la zone correspondant au commandement qui a été fait par le commandant de batterie : il conserve la trace des coups tirés aussi longtemps qu'il le juge nécessaire pour montrer la progression du réglage et les conséquences des erreurs que le commandant de batterie a pu faire dans l'application de la méthode.

Certaines zones peuvent être censées représenter des vallonnements où les points de chute n'apparaissent pas.

Il a paru plus satisfaisant, qu'il fût possible de faire à volonté dans le plateau, de véritables trouées circulaires telles que les coups qui devraient y tomber dans le cours du réglage ne soient jamais visibles. Nous avons à cet effet voulu que certaines zones du plateau puissent disparaître.

De même il a paru avantageux que les jetons ou fiches représentant les coups percutants, que les mouches représentant les coups fusants ne fussent pas forcément des objets séparés du plateau, mais qu'ils puissent y être fixés, d'une manière permanente ou temporairement, soit que, pour les faire disparaître, on puisse les rabattre dans un creux du plateau, soit qu'on puisse, promptement, les ranger latéralement dès que le directeur de la manœuvre estime qu'il n'y a plus lieu de laisser sous les yeux des chefs de section la trace d'un coup tiré.

a) *Plateau de l'appareil.* — En vue de satisfaire à ces diverses conditions nouvelles, on a constitué le plateau en juxtaposant 6 disques annulaires qu'on peut considérer comme les tranches des jantes de 6 roues, d'écuanteurs variables, montées sur un même axe vertical.

Ces roues sont rendues indépendantes les unes des autres par des rondelles percées d'un trou pour le logement d'un ergot qui empêche la rondelle d'être entraînée par le mouvement du moyeu voisin. Une rainure à queue d'aronde ménagée dans l'axe permet d'y introduire une réglette qui porte 6 ergots (fig. 5 et 6).

Certaines roues peuvent être enlevées pour figurer dans le plateau les vides correspondant à des vallonnements. On remplace alors leur moyeu par un manchon de même hauteur.

b) *Figuration des points d'éclatement.* — Le profil des jantes est en U et forme une rigole circulaire ; on y dispose des jetons, en bois ou en plomb, d'où saillent des

tiges surmontées de boutons qui marquent la verticale des points de chute percutants. Les tiges des jetons destinés à figurer les coups longs sont assez longues pour que le bouton puisse apparaître au-dessus du but, et peuvent être coudées pour ne pas gêner le mouvement de la lunette (fig. 2).

On peut aussi articuler les boutons sur des charnières rivées dans les ailes de l'U : un ressort agissant sur le talon de la tige tient celle-ci relevée tant qu'on veut figurer un éclatement ; couchés ensuite dans la rigole, les boutons ne font plus aucune saillie au-dessus du plateau.

Enfin, dans les rigoles circulaires, on a fixé des mâchoires formées de 2 portions de cylindre horizontales, de courbures différentes, disposées pour recevoir des bracelets formés d'une très mince lame d'acier et de diamètres variables (fig. 1 et 2). Dans ces bracelets, on tend diamétralement 2 fils parallèles assez distants entre eux pour qu'une mouche où l'on engage les 2 fils reste dans la position où la main l'a fait glisser. — A la différence des boutons qui n'indiquent que la direction d'un éclatement, les mouches indiquent aux chefs de section sa position dans l'espace et par suite leur permettent d'apprécier l'écart en direction, s'il y a lieu, *et* la hauteur d'éclatement.

En pinçant le bracelet aux 2 extrémités d'un diamètre, on l'ovalise et on lui donne au sommet ovale, la courbure qui permet de l'introduire presque sans frottement dans la mâchoire. Abandonné à lui-même, il reprend sa forme circulaire et se coince dans la mâchoire.

Comme on peut, de même, en pinçant le bracelet successivement suivant des diamètres différents, le faire glisser sans difficulté transversalement dans sa mâchoire, on peut amener la mouche en tous les points que circonscrit le bracelet mis en place sur le plateau.

La possibilité d'orienter ainsi à volonté les fils porte-mouche permet de faire, si l'on y trouve avantage, certaines conventions qui facilitent soit la figuration des

coups, soit leur observation, et dont nous donnons ci-après un exemple à titre de spécimen :

Après chaque coup tiré, même avec des obus non débouchés, le directeur de la manœuvre fait amener, en tournant la roue, la mâchoire, et par suite le centre du bracelet dans la direction de la ligne de mire, et c'est, par suite, à partir du diamètre vertical du bracelet ainsi placé qu'il donne à estimer, en déplaçant les mouches, les écarts en direction.

Cette convention a les avantages ci-après. Nous avons indiqué précédemment, dans une note (p. 35), que, pour apprécier les écarts en direction, le chef de section était obligé de se rendre, le coup parti, derrière chaque pièce dans le prolongement de la ligne de mire.

Bien que dans un tir réel, avec la poudre noire, le chef de section soit presque toujours obligé de se déplacer de cette manière pour observer sans être gêné par la fumée, ce déplacement peut être considéré comme une sujétion à éviter. On peut y parvenir en convenant que les mouches du bracelet donneront toujours la direction des points d'éclatement, qu'il s'agisse d'un coup percutant ou d'un coup fusant. Le centre du bracelet, que le directeur de la manœuvre fait mettre dans la direction de la ligne de mire, représentant toujours la direction du but, vu de la pièce, le chef de section peut mesurer les écarts à partir du diamètre vertical de ce bracelet, *sans avoir à se déplacer :* il commet en réalité une petite erreur en raison de la légère obliquité du plan du bracelet sur sa ligne de visée, mais cette erreur est négligeable.

Pour compléter cette convention, il faut qu'il soit entendu que, chaque fois que les fils (qui sont très visibles pour les chefs de pièce et pour les chefs de section) seront placés horizontalement, le projectile, même débouché, figurera un coup percutant. On laisserait alors tous les fils horizontaux jusqu'à ce que des pièces aient débouché l'évent. A partir de ce moment, on ferait toujours incliner

visiblement les fils sur le plateau, ce qui indiquerait que le projectile est fusant, et exceptionnellement on indiquerait un coup percutant en plaçant le fil horizontalement. — Mais, pour éviter toute confusion, on peut trouver plus avantageux de conserver, pour figurer les coups percutants, un dispositif spécial (boutons reliés au plateau par une articulation ou boutons amovibles), et de laisser les chefs de section dans l'obligation d'aller observer derrière chaque pièce l'écart en direction de ces coups.

Il est utile d'ailleurs d'avoir sous la main quelques boutons à tige coudée pour pouvoir représenter certains coups longs, sans avoir à déplacer la lunette.

c) *But.* — La croix qui sert de but fixe est, comme il a été dit, constituée par 2 fentes perpendiculaires pratiquées dans un médaillon carré en laiton, de 4 cm de côté : 2 tiges rondes, pouvant servir d'axes, venues de fonte avec le médaillon, prolongent celle des 2 fentes qui est verticale.

L'axe commun des roues formant plateau est évidé, à son extrémité supérieure, de manière à pouvoir servir de crapaudine pour l'une des tiges du médaillon, celle-ci y est introduite à frottement doux.

Avec ces éléments, le but se prête à la vérification du pointage à l'œil nu. (Voir *Dispositifs*, p. 40.)

Pour pouvoir vérifier les pointages avec plus de précision, on articule sur les 2 tiges un bracelet porte-lunette (fig. 8), où l'on engage l'objectif d'une lunette dont l'oculaire est sous la main du directeur de la manœuvre ou de son auxiliaire. Vers l'oculaire, la lunette est d'ailleurs isolée du plateau par un support en bois (fig. 2) coulissant dans l'une des jantes creuses ou même par un manchon en bambou (fig. *b* ci-après), peu ajusté, ou un ballon de caoutchouc perforé qui glisse ou roule sur le dessus du plateau quand on change l'orientation de la lunette. L'ajustage de la lunette dans son bracelet-support comporte d'ailleurs un petit jeu qui permet de lui donner un mouvement dans un plan vertical et de diriger l'axe optique

sur le guidon et l'œilleton des pièces dont la ligne de mire serait un peu oblique sur le plan du plateau. Bien que cette rotation de la lunette se fasse sensiblement autour du diamètre horizontal du bracelet-support, elle peut être considérée, vu la proximité du médaillon, comme se faisant autour de la fente horizontale de celui-ci, de sorte que l'axe optique de la lunette ne cesse pas de passer par le point de croisement des 2 fentes, condition nécessaire pour que la vérification du pointage à l'aide de la lunette donne la précision que l'on désire (1).

Fig. b.

Si le directeur de la manœuvre veut que le but puisse devenir mobile, il dépose dans l'un des cercles où il se coince un disque métallique ajusté, percé d'un trou pouvant servir de crapaudine au pivot vertical du but. Mais il faut, pour qu'on puisse viser quand le cercle tourne, que la lunette soit assez longue. Avec une lunette plus courte, on engagera dans le bracelet porte-lunette un

(1) On pourrait d'ailleurs, pour avoir un champ vertical plus étendu, avoir un médaillon pourvu de 4 tourillons et interposer entre le médaillon et la crapaudine une fourche, sur laquelle le médaillon reposerait par ses tourillons horizontaux. La fourche porterait un pivot engagé à sa partie inférieure dans la crapaudine.

bambou, foré au diamètre extérieur de la lunette et on y introduira celle-ci par l'extrémité opposée au bracelet (fig. *b*).

Maître d'arrêter quand il le veut le mouvement de la roue qui porte ce but, le directeur de la manœuvre pourra, à chaque instant, s'assurer, en prescrivant aux pointeurs de se relever, que tous savent suivre le but.

En déplaçant brusquement le but après avoir amené la roue dans une position qu'il repère, le directeur de la manœuvre présente aux pointeurs un « but visible pendant un instant très court ».

L'appareil proposé permet encore de montrer avec une clarté saisissante comment il est possible de régler un tir par l'*observation directe des coups fusants,* comment on *transporte parallèlement les hausses et les évents,* comment et dans quelle étendue on peut être conduit à exécuter un *tir progressif* quand on cesse d'apercevoir les points de chute.

CONCLUSIONS

L' « appareil de pointage convergent » nous paraît susceptible d'entretenir dans les connaissances qu'ils ont acquises à l'école de peloton de la pièce, un grand nombre de canonniers qui ne prennent part qu'aux exercices d'ensemble, et aussi de faciliter notablement l'instruction des gradés appelés à devenir chefs de section.

Nous ne doutons pas que cet appareil ne soit superflu pour l'instruction des officiers, mais nous pensons que pour tous, officiers, chefs de pièce et servants, *il donnerait de l'intérêt aux manœuvres* exécutées trop souvent dans la cour des quartiers, à défaut du temps suffisant pour se rendre à l'extérieur.

En permettant de figurer par des objets matériels les points de chute et les points d'éclatement, il montre en effet à chacun ce qui se passe (à mesure que l'on modifie les éléments du tir) dans les régions, jusqu'ici un peu mystérieuses et abstraites, où se trouve le but — et, par là,

sur le guidon et l'... serait un peu oblique... cette rotation de la ... du diamètre horiz... considérée, vu la p...

...s, l'avantage ... ...s, l'aptitude au tir ... le tir de guerre, et par ...s services que chacun ...

... progrès dans l'instruction ...mandement « pointez » de la ... a substitué le commandement ... en prescrivant à l'instructeur ... but, et en obligeant ainsi

... que de donner au direc... ... exercices d'ensemble, le ... le genre ou la vitesse ... aux préceptes qui leur ... de la pièce, de « poin-

... de cette étude, que, si ... à faciliter ... l'intérieur de ... me- ... extérieur ; ... qu'ils

COUP D'ŒIL D'ENSEMBLE

SUR

L'ARMEMENT DE L'INFANTERIE

DES DIFFÉRENTES PUISSANCES (1)

La France a été la première à adopter un fusil à calibre réduit et à trajectoire tendue; mais, depuis l'adoption de notre fusil mod. 1886, l'exemple a été suivi (2), nous avons même été dépassés dans la voie de la réduction du calibre et de l'augmentation de la vitesse initiale.

Nous extrayons des « *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* » le tableau ci-après qui résume l'état de l'armement de l'Europe à l'heure actuelle, en le complétant par quelques renseignements de source différente.

Il ressort de l'examen de ce tableau que jusqu'en 1891 les nouvelles armes adoptées différaient peu, comme calibre et comme vitesse initiale, de celles de notre infanterie; cependant l'Angleterre avec son fusil mod. 1889 avait atteint la vitesse initiale de 670 m, la Turquie avec le mod. 1890 avait obtenu 650 m. En 1891 l'Italie adopte le calibre de $6^{mil},5$ avec une vitesse de 710 m; en 1893, la Suède, la Norwège, les Pays-Bas, la Roumanie adoptent ce même calibre et obtiennent des vitesses variant de 700 à 740 m. L'Espagne avec un fusil Mauser du calibre de 7^{mil} réalise une vitesse analogue.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **36**, juillet 1890, p. 357, et septembre 1890, p. 522, et t. **37**, novembre 1890, p. 175.

(2) Sauf par un certain nombre de puissances qui ont conservé jusqu'ici leur ancien armement: *Grèce* — fusil Gras mod. 1874 de 11^{mil}; *Serbie* — Mauser-Milovanovic mod. 1878-1880 de 10^{mil}; *Montenegro* — Werndl autrichien mod. 1873-1877.

PUISSANCES.	MODÈLE.	PAR QUI L'ARME a été établie.	FUSIL. CALIBRE.	LONGUEUR sans baïonnette.	LONGUEUR avec baïonnette.	POIDS sans baïonnette (l'arme vide).	POIDS avec baïonnette (l'arme vide).	GRADUATION de la hausse de	GRADUATION de la hausse à	RAYURES. Nombre.	RAYURES. Longueur du pas en calibres.	RAYURES. Angle de l'hélice en degrés.	MÉCANISME de répétition.	Nature du chargement (Nombre de cartouches.)
			mil	m	m	kg	kg	m	m					
France.	1886 M. 93	Lebel.	8	1,307	1,825	4,18	4,58	250	2000	4	30	6°	Magasin.	8
Autriche (¹). . . . (et Bulgarie). . .	1888-90	Mannlicher.	8	1,281	1,526	4,4	4,77	200	2250	4	31,5	5° 6'	Chargeur.	5
Allemagne (²). . .	1888	Commission d'expériences des fusils.	7,9	1,245		3,8		250	2050	4	30,4	6°	Id.	5
Angleterre (³). . .	1889	Lee-Metford.	7,7	1,266	1,569	4,252	4,677	274 1616	1737 3200	7	33	5° 4'	Magasin.	8
Russie (⁴).	1891	Mossine.	7,62	1,29	1,73	4	4,3			4	30	6°	Chargeur.	5
Italie (⁵).	1870-87	Wetterli-Vitali.	10,35	1,35	1,87	4,30	4,48	Jusqu'à	1800	4	63,7		Id.	4
Id.	1891	Parravicino-Carcano.	6,5	1,29	1,59	3,82	4,16	300	2000	4	Pas progressif.		Id.	6
Portugal (⁶). . . .	1886	Kropatschek.	8	1,32	1,79	4,55	5,10			4	35	5° 8'	Magasin.	9

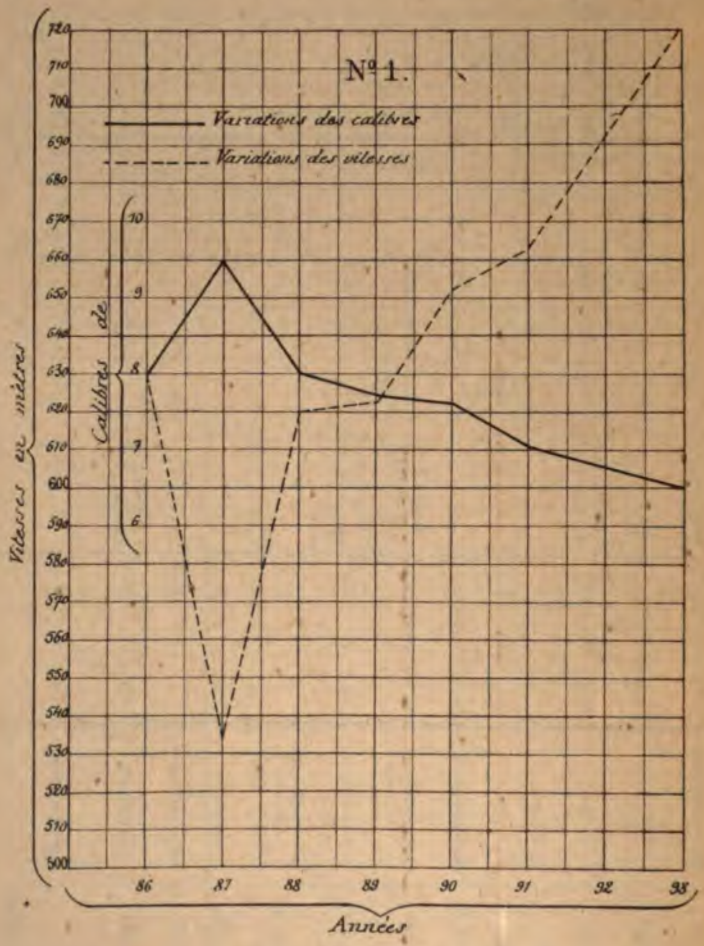
Belgique (⁷). . . .	1889	Mauser	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4	[illegible]	[illegible]	Chargeur.	5
Danemark (⁸). . .	1889	Krag-Jörgensen.	8	1,33	1,59	4,250	4,470	250	1400	6	37,5	4° 8'	Id.	5
Suisse (⁹).	1889	Schmidt-Rubin.	7,5	1,502	1,6	4,3		500	2050	4	33,3	5°	Id.	12
Turquie (¹⁰) . . .	1887	Mauser.	9,5	1,255		4,27				4		5°	Magasin.	9
Id. (¹¹). . . .	1890	Id.	7,65	1,235		4,032		500	2050	4	32,7	5°	Chargeur.	5
République Argentine (¹²). . .	1891	Id.	7,65	1,235	1,635	3,9		500	2000		32,7		Id.	5
Pays-Bas (¹³). . .	1871-88	Beaumont-Vitali.	11	1,32		4,52				4			Id.	4
Id.	1893	Mannlicher.	6,5	1,28	1,65	4,1		400	2100	4	30,75	6°	Id.	5
Espagne.	1893	Mauser	7			De 3,9 à 4	4,54	400	2000	4	31,1	6° 41'	Id.	5
Suède.	1867-89	Mécanisme Remington. Canon neuf.	8	1,245	1,730	4				6	36		Coup par coup.	
Id.	1893	Mauser.	6,5			4	4,21	Jusqu'à 2200		4			Chargeur.	5
Norwége.	1893	Krag-Jörgensen.	6,5	1,27	1,53	3,85		400	2000	4	30,8		Id.	5
Roumanie (¹⁴). . .	1893	Mannlicher.	6,5	1,225		3,95					30,8	5° 50'	Id.	5
Amérique du Nord — Armée de terre . .		Krag-Jörgensen.	7,62											
Amérique du Nord — Marine.	(En essai).		6							6	33	6° 4'		

La *Revue* a donné la description des armes ci-après désignées par leur numéro de renvoi : (¹) t. 40, p. 74. — (²) t. 35, p. 538. — (³) t. 37, p. 182. — (⁴) t. 44, p. 279. — (⁵) t. 36, p. 358. — (⁶) t. 29, p. 574. — (⁷) t. 37, p. 175. — (⁸) t. 36, p. 531. — (⁹) t. 36, p. 522. — (¹⁰) t. 33, p. 389. — (¹¹) analogue au (⁷). — (¹²) t. 42, p. 100. — (¹³) t. 36, p. 362. — (¹⁴) t. 40, p. 332.

PUISSANCES.	MODÈLE.	PAR QUI L'ARME a été établie.	CARTOUCHE. DISPOSITION de l'étui.	LONGUEUR.	POIDS.	BALLE. Constitution de la balle.	Longueur.	Poids.	Poids par mm².	CHARGE. Nature de la poudre.	Poids.	VITESSE INITIALE.	FORCE VIVE A LA BOUCHE.	PRESSION DES GAZ.	RECUL.
				mm	gr		mm	gr			gr	m	kgm		m
France	1886 E. 93	Lebel.	Bourrelet.	75	29	Plomb durci et maillechort.	31	15	0,289		2,8	630	280 à 10		0,94
Autriche (¹). . . . (et Bulgarie) . . .	1888-90	Mannlicher.	Id.	76	29	Plomb durci et acier.	32	15,8	0,316	Coton-poudre.	2,75	620	310		1,11
Allemagne (²). . .	1888	Commission d'expériences des fusils.	Gorge.	82,5	27,3	Plomb durci et maillechort.	32	14,5 à 14,7	0,293		2,75	620	312	3200	1,08
Angleterre (³). . .	1889	Lee-Metford.	Bourrelet.	77	28,3	Id.		14	0,301	Noire et cordite S. F.	4,5 2,2	564 670,5		2835	
Russie (⁴).	1891	Mossine.	Id.	76	25,8	Id.	30,5	13,86	0,304	S. F.	2,133	610 à 620	265	2000	
Italie (⁵)	1870-87	Wetterli-Vitali.	Id.		29		25,6	16	0,20	Ballistite.	2,4	615			
Id.	1891	Parravicino-Carcano.	Gorge.	83	22	Plomb et maillechort.	30,5	10,5	0,31	Id.	1,95	710	269	5000	
Portugal (⁶). . . .	1886	Kropatschek.	Bourrelet.	82	35,2	Plomb durci, enveloppe de cuivre	32	16	0,318	Noire.	4,5	532	231		2,0
Belgique (⁷). . . .	1889	Mauser.	Gorge.	78	28,0	Plomb et maillechort.	30,2	14,1	0,309	Wettern.	2,5	600	275	2000	1,1

Danemark (8). . .	1889	Krag-Jörgensen.	Bourrelet.	78	80	Id.	30	15,43	0,307	S. F.	2,2	600		2300	
Suisse (9).	1889	Schmidt-Rubin.	Gorge.	77,5	De 27 à 27,5	Plomb durci, pointe en acier, enveloppe d'acier.	28,7	13,7	0,31	Id.	1,75 à 2	620	269	2600	0,36
Turquie (10). . . .	1887	Mauser.	Bourrelet.	75,5	36		26,6	18,4	0,26	Noire.	4,5	586			
Id (11). . . .	1890	Id.	Gorge.	78	28,6	Plomb durci et acier nickelé.	30,7	14	0,305		2,65	652	299,3	3000	
République Argentine (12). . .	1891	Id.	Id.	78	28,6		30,8	13,7				660	303,6		
Pays-Bas (13). . .	1871-88	Beaumont-Vitali.	Bourrelet.	63,3	44		27	25	0,26	Noire.	5	405			
Id.	1893	Mannlicher.		77,63	22,45	Plomb durci et nickel.	31,4	10,05	0,30		2,35	700	285,5		
Espagne.	1893	Mauser.	Gorge.	78	24,2	Plomb durci et acier nickelé.	31	11,6	0,301		2,48	728	314	3000	1,115
Suède.	1867-89	Mécanisme Remington. Canon neuf.			33,3			14,5		Apyrite.	3,45	623		2450	
Id.	1893	Mauser.			23,11										
Norwége.	1893	Krag-Jörgensen.		80	23,5		32	10,1		S. F.	2,3	700		3800	
Roumanie (14). . .	1893	Mannlicher.	Bourrelet.	77,5	22,5	Plomb durci et acier nickelé.		10,2 à 10,3		Id.	2,35	740	288,4		0,7
Amérique du Nord — Armée de terre. .		Krag-Jörgensen.	Id.		27,15	Id.	32,13	14,25			2,40	610			
Amérique du Nord — Marine.	(En essai).							8,75			2,14	732		3400	

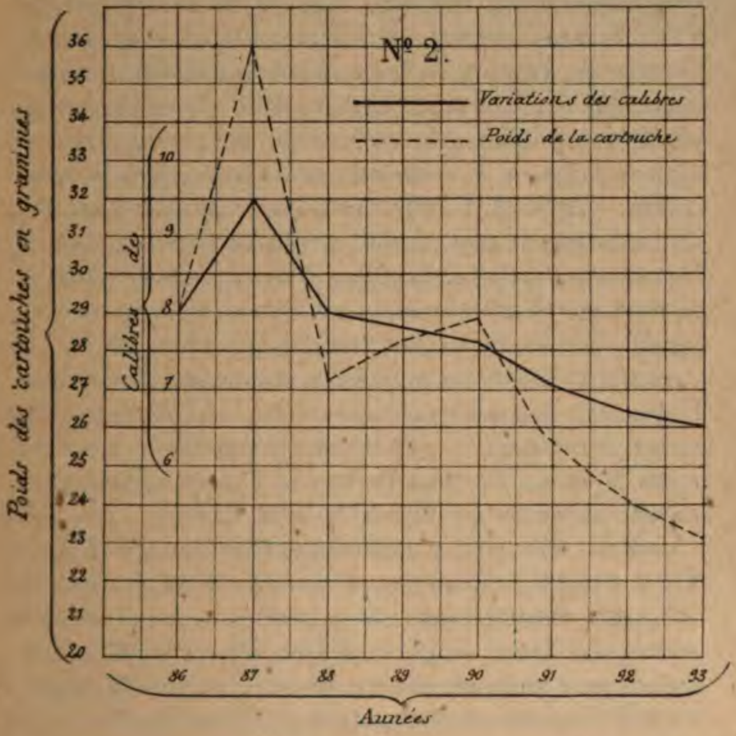
Le graphique n° 1 permettra de se rendre compte de la variation des calibres et des vitesses initiales pendant les



dernières années. On a pris la moyenne des calibres adoptés chaque année et la moyenne des vitesses obtenues.

Le graphique n° 2 fait voir comment le poids moyen des cartouches a varié avec les calibres. Le poids des cartouches ne peut d'ailleurs donner qu'une idée approchée

du supplément de poids que le transport des munitions impose aux fantassins. En effet, quand les armes sont à chargeur, le poids porté par l'homme est augmenté d'une



quantité qui peut varier depuis 1/12 jusqu'à 1/8 du poids total des cartouches.

Aux données des tableaux qui précèdent nous ajouterons un certain nombre de renseignements extraits d'articles parus dans la presse militaire allemande [*Militär-Zeitung, Reichswehr, Allgemeine Militär-Zeitung, Militär-Wochenblatt, Jahrbücher*, etc.].

Autriche. — On a fait récemment des expériences à Vienne et à Steyr avec un fusil de 5^{mil}. Les résultats ont, paraît-il, été brillants, mais aucun rapport n'a été publié.

D'autre part, le capitaine Constantin Perdragovic a présenté une arme à répétition. (**Jahrb.** 273.)

Angleterre. — On a adopté une transformation du fusil Lee-Metford mod. 1889. Le magasin est rempli à l'aide d'un chargeur contenant 10 cartouches. Les étuis sont projetés en avant après le tir. Le mécanisme se démonte sans l'aide d'aucun outil. Un dispositif spécial permet de voir à chaque instant le nombre de cartouches qui sont dans le magasin. L'armement n'est pas encore terminé (**Jahrb.** 273 et **M. Z.** 25). On transforme également les fusils Martiny Henry qui sont conservés pour la milice et les volontaires. La cavalerie reçoit des carabines Martiny-Metford qui sont obtenues en changeant les canons. Ces carabines ne seront pas à répétition. (**M. Woch.** 28.)

Russie. — Selon les prévisions, et grâce au concours de la France, la Russie terminera dans le courant de cette année l'armement de ses troupes de première ligne en fusils Mossine. Le fusil Berdan n° 2 serait disposé pour tirer la cartouche de petit calibre. (**M. Z.** 25.)

Italie. — D'après les commandes faites jusqu'à ce jour, 170 000 fusils nouveau modèle devaient être terminés au 1er juillet 1894. Le ministre a pu disposer d'une certaine somme qui lui a permis de se procurer les matières premières pour quelques milliers de fusils de plus (**M. Woch.** 3). Sur ce nombre 50 000 ont été distribués aux chasseurs alpins, 100 000 sont destinés aux troupes d'infanterie de la Haute-Italie; le nombre d'armes à fabriquer par mois est de 11 000 environ. (**M. Z.** 25.)

Belgique. — L'armement en fusil Mauser mod. 1889 n'est pas encore complet. (**M. Z.** 25.)

Suisse. — On fait des essais de modification dans la fermeture qui paraissent avoir donné de bons résultats, la culasse sera raccourcie d'environ 2 cm. (**Jahrb.** 273.)

Turquie. — En réalité l'armée turque est encore armée de l'ancien fusil à un coup Henry Martiny; quant aux Mauser de 9mm,5 et 7mm,65 dont 250 000 étaient déjà livrés

en avril 1892 et plus d'un demi-million en avril 1894, pas une de ces armes (si incroyable que cela puisse paraître), n'avait encore été mise entre les mains des troupes au commencement de cette année. (**Rw.** 616.)

Espagne. — L'arme de 7^{mil} adoptée primitivement a été modifiée et porte maintenant le nom de fusil Mauser espagnol mod. 1893. (**M. Z.** 25.) 100 000 de ces armes ont été achetées récemment en Allemagne, la manufacture de l'État d'Oviedo travaille de son côté.

D'autre, part le gouvernement fait faire des expériences à Oberndorf afin de remplacer la cartouche Freyre-Orban mod. 1889, dont on possède un très grand nombre pour le fusil Remington encore en usage, par des cartouches chargées de poudre sans fumée. (**M. Z.** 25.)

Suède et Norwège. — Les deux pays ont adopté un fusil du calibre de 6^{mil},5. La Suède s'est prononcée pour un Mannlicher(1) récemment construit : le magasin ne se place plus par-dessous ; il en résulte que le tireur est moins gêné pour charger son arme lorsqu'il tire couché. Le fusil Krag-Jörgensen préféré par la Norwège est semblable comme mécanisme au fusil des États-Unis.

D'après les projets adoptés, les deux pays doivent se procurer 100 000 fusils et 20 000 carabines dans l'espace de 12 ans (**M. Z.** 26). Dans le budget extraordinaire, on a affecté une somme à l'acquisition d'environ 20 000 fusils Krag-Jörgensen. Les achats seront faits à l'extérieur. Les sous-officiers d'infanterie et du corps de santé seront armés du sabre et du revolver au lieu du fusil. (**A. M. Z.** 57.)

Roumanie. — La fabrication du fusil d'infanterie mod. 1893 du calibre de 6^{mil},5 est terminée. Les armes auraient dû être livrées à la fin de l'année 1893 ; elles ne l'ont été qu'à la fin d'avril dernier. Ce retard est dû à diverses améliorations demandées par le gouvernement roumain. Un nouveau marché est passé avec la manufacture de

---

(1) Mauser d'après les *Jahrbücher*, n° 273.

Steyr pour la fourniture de 14 000 carabines. Les matières pour la fabrication de 30 millions de cartouches sont réunies; les machines destinées à les fabriquer dans le pays même sont commandées. (**M. Woch.** 65.)

Bulgarie. — La Bulgarie est actuellement en possession de 140 000 fusils Mannlicher autrichiens mod. 1888, du calibre de 8^{mill}, et de 7 218 carabines (même système et même calibre) mod. 1890 provenant de la fabrique d'armes de Steyr. Quant aux cartouches, la fabrique Roth en a livré 60 millions du mod. 1888-1890. (**Rw.** 616).

Amérique du Nord. — On a commencé il y a peu de temps à armer les troupes avec le fusil Krag-Jörgensen. Il est admis qu'à la fin de cette année tous les régiments d'infanterie peuvent être munis de la nouvelle arme, car les usines livrent tous les mois plus de 4 000 fusils. L'infanterie sera armée la première, puis la cavalerie, enfin l'artillerie.

Les 2 000 premiers fusils ont été livrés à 4 régiments dont l'effectif ne dépasse pas 500 hommes. D'autre part, la fabrication des cartouches marche aussi d'une façon satisfaisante. D'après une communication de l'*Army and Navy Journal*, on est sur le point de donner aux troupes de nouvelles cartouchières qui contiendront cent cartouches. (**A. M. Z.** 27.)

D'après une brochure du général Wille (*Fortschritt und Rückschritt des Infanteriegewehrs*), la marine des États-Unis d'Amérique a été dotée d'un fusil à répétition du calibre de 6^{mill} (exactement $5^{mill},944$), reconnu par la commission chargée des essais supérieur au Krag-Jörgensen de l'armée de terre: les données relatives à cette arme figurent dans le tableau d'ensemble.

A ces renseignements il faut ajouter que presque toutes les puissances ont muni leur cavalerie de carabines d'un modèle analogue à celui du fusil d'infanterie. Celles qui comme la France ont adopté un modèle spécial, se sont attachées en tout cas à n'avoir qu'une espèce de munitions.

En résumé, toutes les nations ont adopté des armes à répétition de petit calibre, donnant des vitesses initiales considérables, et les résultats (auxquels il est fait plus haut allusion) d'expériences faites en Autriche avec des armes de 5^{mil}, semblent indiquer que la réduction du calibre va peut-être être poussée plus loin encore.

Le perçage et le rayage de canons de si faible diamètre, la fabrication des différentes pièces d'armes et des cartouches employées pour ces fusils sont certainement des opérations qui demandent des soins, mais les machines-outils qui sont partout en service sont assez perfectionnées pour surmonter ce genre de difficultés. Ce qui est délicat, c'est d'établir une arme dont les rayures, la fermeture de culasse, la balle, l'étui soient en rapport avec les faibles dimensions de l'âme et dont les divers éléments satisfassent aux exigences auxquelles les astreignent les fortes pressions développées au moment du tir.

On ne s'est pas contenté de réduire le calibre et d'obtenir des vitesses initiales considérables, on a simplifié les mécanismes de répétition et on a atteint des vitesses de tir de 17 à 25 coups par minute.

L'esprit inventif des constructeurs ne s'arrête même pas en si bonne voie, et, d'après la brochure précitée du général Wille, nous en sommes aujourd'hui aux fusils à répétition s'armant automatiquement après chaque coup tiré.

R. LAUTH,
Capitaine d'artillerie.

DE

L'INFLUENCE DE L'INCLINAISON

DES

FILETS DE LA VIS DE CULASSE

SUR LA RÉSISTANCE DE L'ÉCROU.

[*Suite* (1).]

DEUXIÈME PARTIE

I. **Valeurs des forces élastiques.** — Nous avons étudié dans la première partie l'influence de l'inclinaison en supposant que la bague n'était pas frettée. Nous nous proposons maintenant d'étudier la résistance de la bague lorsqu'elle est frettée. Supposons donc que la frette exerce sur la bague une pression P_2 par unité de surface et qu'en outre la frette soit posée avec un serrage longitudinal T.

En conservant les notations adoptées précédemment, nous avons les deux premières équations d'équilibre déjà trouvées :

$$-\frac{P_2 r_2^2 \cot(\alpha + \varphi)}{4\mu l (r_2 - r_1)} = \frac{(3\lambda - 2\mu)\,[illegible]}{2} - 3k + k - \frac{5k}{3}$$

$$- \frac{[illegible]}{r_1 r_2} - \frac{k}{3(r_2 - r_1)} \lg \frac{r_2 [illegible]}{r_1 [illegible]}. \qquad \text{(I)}$$

$$\frac{3P_2 r_2^2}{2\mu [illegible]} \text{ [illegible] } (\lambda - 2\mu) r_2^2 \qquad \text{(II)}$$

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, [illegible] 1894, p. [illegible] 1894, p. 193.

A l'extérieur de la bague, et pour n'importe quelle valeur de z, nous avons une pression P_2, nous sommes donc conduits aux deux équations de condition ;

$$3a + 2g = 0, \qquad \text{(III)}$$

$$-\frac{P_2}{2\mu} = 3b + k - 2h - \frac{c}{r_3^2} - \frac{h}{3}\,\mathrm{Lg}\,r_3. \qquad \text{(IV)}$$

Le glissement longitudinal à l'extérieur, et quel que soit z, est égal à $-(T + qP_2)$ q étant le coefficient de frottement de la frette sur la bague. On a donc

$$h = 0, \qquad \text{(V)}$$

$$-\frac{T + qP_2}{\mu} = \frac{m}{r_3} - 2(a + 2g)\,r_3. \qquad \text{(VI)}$$

Enfin pour $z = 0$ et $r = r_1$, la tension longitudinale est nulle ; par suite, on a

$$2b + 2k - h + \frac{10h}{3}\,\mathrm{Lg}\,r_1 = 0. \qquad \text{(VII)}$$

L'équation VIII de la première partie ne change pas.

On a donc en résumé le système d'équation suivant :

$$-\frac{P_0 r_0^2 \cot g(\alpha + i)}{4\mu l (r_2 - r_1)} = 3b + k - \frac{c}{r_1 r_2}, \qquad \text{(I)}$$

$$-\frac{P_0 r_0^2}{2\mu l} = m - 2(a + 2g)\,r_2^2, \qquad \text{(2)}$$

$$-\frac{(T + qP_2)}{\mu} = \frac{m}{r_3} - 2(a + 2g)\,r_3, \qquad \text{(VI)}$$

$$-\frac{P_2}{2\mu} = 3b + k - \frac{c}{r_3^2}, \qquad \text{(3)}$$

$$3a + 2g = 0, \qquad \text{(III)}$$

$$b + k = 0, \qquad \text{(4)}$$

$$-\left(\frac{3a}{2} + 2g\right) r_1^2 + m\,\mathrm{Log}\,r_1 + n = 0. \qquad \text{(VIII)}$$

De VI, on tire :

$$m = 2(a + 2g)\,r_3^2 - \frac{r_3(T + qP_2)}{\mu}.$$

lindrique sans filets appréciables, la composante élastique R_1 est nulle quel que soit z; par suite, on a :

$$3a + 2g = 0 \qquad (\alpha)$$

$$3b + k - 2h - \frac{c}{r_1^2} - \frac{h}{3} \operatorname{Lg} r_1 = 0. \qquad (\beta)$$

2° La force $-\pi P_0 r_0^2$ à l'intérieur de l'écrou est égale à la somme des glissements longitudinaux :

$$\frac{3 P_0 r_0^2}{2\mu} = 4hl^3 + 3ml - 6(a+2g) r_1^2 l. \qquad (\gamma)$$

3° A la surface extérieure, la pression de serrage P_2 est constante et égale à la compression radiale :

$$3b + k - 2h - \frac{c}{r_3^2} - \frac{1}{3} h \operatorname{Lg} r_3 = -\frac{P_2}{2\mu}. \qquad (\delta)$$

4° A la surface extérieure, la pression de serrage longitudinal est égale à la somme des glissements longitudinaux :

$$\frac{3r_3(T + qP_2)}{\mu} = 4hl + 3m - 6(a+2g) r_3^2. \qquad (\varepsilon)$$

5° A la tranche arrière de la culasse et pour $z=0$ $r=r_1$, la tension longitudinale est nulle :

$$2b + 2k - h + \frac{10h}{3} \operatorname{Lg} r_1 = 0. \qquad (\zeta)$$

6° A la tranche arrière, pour $z=0$ $r=r_1$, le glissement longitudinal est nul :

$$\frac{m}{r_1} - 2(a+2g) r_1 = 0. \qquad (\eta)$$

7° A la tranche arrière pour $z=0$, $r=r_1$ $W=0$:

$$-\left(\frac{3a}{2} + 2g\right) + m \operatorname{Lg} r_1 + n = 0. \qquad (\theta)$$

Dans le cas actuel, le bouchon étant conique, l'hypo-

thèse 1° ne peut être admise, et les équations de condition (α) et (β) sont remplacées par l'équation unique I. L'hypothèse 2° peut être admise en remplaçant en (γ) r_1 par r_2, c'est l'équation II. Admettons 3°, 4°, 5°, 7°, l'hypothèse 6° ne peut être admise, car la bague n'étant pas cylindrique, on ne peut écrire que le glissement longitudinal est nul. On aurait donc en résumé les équations I, II, δ, ε, ζ, θ ou VIII, il manquerait donc deux équations de condition. Ces deux équations seraient obtenues si l'on connaissait comment P_2 et par suite $T + qP_2$ varient avec z. Dans l'ignorance de la loi de variation de P_2, nous nous en tiendrons à nos hypothèses, qui, comme nous l'avons dit, donnent des valeurs des composantes comparables à celles que nous avons obtenues dans la première partie.

Comme on le voit, la différence entre le cas traité précédemment dans la *Revue* et le cas actuel provient de ce que le bouchon n'est plus considéré comme un bouchon cylindrique sans filets.

II. Variations des composantes des forces élastiques. — *Variation de R_1.* — Supposons d'abord α constant, nous avons pour $r_1 = r$, c'est-à-dire au sommet du filet,

$$R_1 = -\frac{P_0 r_0^2 r_2 (r_3^2 - r_1^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2P_2 l r_3^2 (r_2 - r_1)^2}{2l r_1 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)}, \quad (15)$$

au fond du filet,

$$R_1' = -\frac{P_0 r_0^2 r_1 (r_3^2 - r_2^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i) + 2P_2 l r_3^2 (r_2 - r_1)^2}{2l r_2 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)}, \quad (16)$$

et à la surface extérieure,

$$R_1'' = -P_2.$$

La force élastique R_1 pour un même angle α varie avec le rayon r. Pour que la compression radiale R_1 soit plus grande au fond du filet qu'au sommet, il faut que la va-

leur (16) soit plus grande que la valeur (15), ce qui conduit à l'inégalité

$$P_2 > \frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{2l(r_2 - r_1)}. \qquad (\alpha)$$

Pour que la compression radiale R_1' au fond du filet soit plus grande que la compression R_1'' à la surface extérieure, il faut que la valeur (16) soit plus grande que la valeur P_2, ce qui conduit à l'inégalité

$$P_2 < \frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{2l(r_2 - r_1)}. \qquad (\beta)$$

Cette inégalité est l'inverse de l'inégalité (α). Si la première est satisfaite, la seconde ne peut l'être, et dans ce cas, la valeur de R_1 est plus petite que celle de R_1', et celle de R_1' plus petite que celle de R_1'', on a donc $R_1 < R_1' < R_1''$ et l'allure de R_1 est représentée par la figure 1.

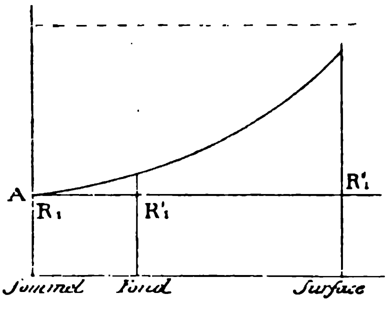


Fig. 1 ($P_2 <$ (α)).

Supposons que l'inégalité (α) ne soit pas satisfaite et que l'on ait

$$P_2 < \frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{2l(r_2 - r_1)}. \qquad (\alpha')$$

Les deux inégalités (α') et (β) se confondent en une seule. Dans ce cas, la valeur de R_1 est plus grande que celle de R_1' et celle de R_1' plus grande que celle de R_1''. On a donc $R_1 > R_1' > R_1''$ et l'allure de R_1 est représentée par la figure 2.

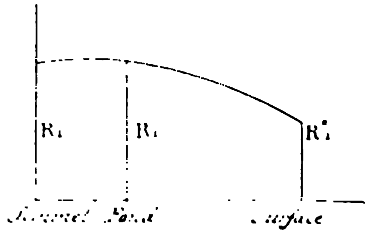


Fig. 2 (P_2 (α')).

On obtiendrait la figure 2 en déplaçant dans la figure 1

l'axe horizontal considéré comme axe des P_2 suivant la ligne pointillée et en retournant la figure.

La valeur de R_1 est nulle lorsqu'on a

$$P_2 = \frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i) r_2 (r_3^2 - r_1^2)}{2l(r_2 - r_1)^2 r_3^2}. \qquad (\gamma)$$

Cette valeur est donnée par la figure 1, en transportant l'axe horizontal A.

Il faut remarquer que c'est seulement sur la figure 1 que peut s'effectuer la translation de l'axe, car si l'on opérait de la même façon sur la figure 2, il en résulterait pour R'_1 et R''_1 des valeurs négatives, et comme R_1 est précédé du signe moins, les compressions R'_1 et R''_1 deviendraient des tensions, ce qui est impossible.

Examinons maintenant comment R_1 varie avec α. Comme précédemment nous distinguerons deux cas, $l =$ Constante, $l =$ Variable.

1° $l =$ Constante.

Sommet du filet.

La valeur de R_1 est d'après l'équation (15) :

$$R_1 = -\frac{P_0 r_0^2 r_2 (r_3^2 - r_1^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2 P_2 l r_3^2 (r_2 - r_1)^2}{2 l r_1 (r_3^2 - r_2 r_1)(r_2 - r_1)}.$$

Remplaçant r_2 par sa valeur $r_1 + l \operatorname{tg} \alpha$, il vient :

$$R_1 = -\frac{P_0 r_0^2 (r_3^2 - r_1^2)(r_1 + l \operatorname{tg} \alpha) \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2 P_2 l^3 r_3^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{2 l^2 r_1 \operatorname{tg} \alpha \, (r_3^2 - r_1^2 - r_1 l \operatorname{tg} \alpha)}.$$

Pour que R_1 soit positif, il faut avoir au dénominateur

$$\operatorname{tg} \alpha < \frac{r_3^2 - r_1^2}{r_1 l}.$$

Or la valeur limite de tg α est, comme on l'a vu dans la première partie,

$$\operatorname{tg} \alpha' < \frac{r_2 - r_1}{l},$$

et l'on a trouvé que la valeur de α' était toujours plus petite que celle de α ; donc R_1 est toujours positif au sommet

du filet en tenant compte toutefois de l'égalité (γ) changée en inégalité, c'est-à-dire $P_2 < (\gamma)$.

Posons comme précédemment $l = kr_1$, $m = \frac{r_3^2}{r_1^2} - 1$, il vient

$$R_1 = -\frac{P_0 r_0^2 m (1 + k \operatorname{tg} \alpha) \operatorname{cotg} (\alpha + i) - 2 P_2 k^3 r_3^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{2k^2 r_1^2 \operatorname{tg} \alpha (m - k \operatorname{tg} \alpha)},$$

et en posant de nouveau

$$A = \frac{m P_0 r_0^2}{2k^2 r_1^2}, \quad N = \frac{2 P_2 k^3 r_3^2}{m P_0 r_0^2},$$

$$R_1 = -A \frac{(1 + k \operatorname{tg} \alpha) \operatorname{cotg} (\alpha + i) - N \operatorname{tg}^2 \alpha}{\operatorname{tg} \alpha (m - k \operatorname{tg} \alpha)},$$

$$= -A \frac{(k + \operatorname{cotg} \alpha) \operatorname{cotg} (\alpha + i) - N \operatorname{tg} \alpha}{(m - k \operatorname{tg} \alpha)},$$

et comme

$$\operatorname{cotg} (\alpha + i) = \frac{1 - f \operatorname{tg} \alpha}{f + \operatorname{tg} \alpha},$$

on a :

$$R_1 = -A \frac{(k + \operatorname{cotg} \alpha)(1 - f \operatorname{tg} \alpha) - N \operatorname{tg} \alpha (f + \operatorname{tg} \alpha)}{(f + \operatorname{tg} \alpha)(m - k \operatorname{tg} \alpha)}. \quad (17)$$

Examinons comment la fraction qui multiplie A varie avec α.

Pour $\alpha = 0$, le dénominateur a pour valeur mf, il est positif comme nous l'avons vu et il croît ; en effet, la valeur limite que puisse prendre α est donnée par l'équation

$$\operatorname{tg} \alpha' = \frac{r_3 - r_1}{l}.$$

La valeur qui correspond à α' est donc

$$\left(f + \frac{r_3 - r_1}{l}\right)\left(\frac{r_3^2 - r_1^2}{r_1^2} - \frac{l}{r_1}\frac{r_3 - r_1}{l}\right)$$

ou

$$\frac{(fl + r_3 - r_1)}{l r_1^2}(r_3^2 - r_1 r_3) = \frac{r_3 (fl + r_3 - r_1)(r_3 - r_1)}{l r_1^2}.$$

La valeur du dénominateur pour $\alpha = 0$ est mf ou

$$\frac{r_3^2 - r_1^2}{r_1^2} f,$$

et l'on a :

$$\frac{r_3 (fl + r_3 - r_1)(r_3 - r_1)}{lr_1^2} > \frac{(r_3 + r_1)(r_3 - r_1) f}{r_1^2},$$

ou

$$r_3 (fl + r_3 - r_1) > fl (r_3 + r_1),$$

ou

$$r_3 (r_3 - r_1) > flr_1,$$

d'où

$$l < \frac{r_3 (r_3 - r_1)}{fr_1}.$$

Il faut donc, pour que la valeur du dénominateur qui correspond à l'angle limite α' soit plus grande que celle qui correspond à $\alpha = 0$, que l'inégalité précédente soit satisfaite. Si on prend $f = 0{,}2$, on doit avoir

$$l < \frac{5 r_3 (r_3 - r_1)}{r_1},$$

ou, en désignant par q le rapport $\frac{r_3}{r_1}$,

$$k < 5q (q - 1),$$

condition réalisée en général en pratique.

D'autre part, nous avons vu dans la première partie, que pour que le maximum du dénominateur ait lieu avant l'angle limite α', il fallait avoir :

$l < \frac{(r_3 - r_1)^2}{fr_1}$ ou pour $f = 0{,}2$, et en posant $q = \frac{r_3}{r_1}$

$$k < 5 (q - 1)^2,$$

condition qui l'emporte sur la précédente. Ainsi donc dans presque tous les cas de la pratique le dénominateur croît avec α. Examinons le numérateur. Pour $\alpha = 0$, c'est-à-dire toujours avec la restriction que α soit aussi voisin de 0 qu'on le veut, sans cependant prendre la valeur 0, il

est infini, il s'annule lorsque l'égalité (γ) est satisfaite, et pour $\alpha = 90^\circ$, il est égal à $-\infty$. Il décroît donc de $+\infty$ à 0, et continue à décroître. Il est en effet facile de voir qu'il ne peut pour des valeurs de α comprises entre 0 et 90° passer par un maximum ou par un minimum, car en prenant la dérivée, et égalant à 0, on a :

$$-\frac{1}{\sin^2\alpha}-\frac{fk}{\cos^2\alpha}-\frac{fN}{\cos^2\alpha}-\frac{2N\,\mathrm{tg}\,\alpha}{\cos^2\alpha}=0$$

ou

$$-\cos^2\alpha - fk\sin^2\alpha - fN\sin^2\alpha - 2N\sin^2\alpha\,\mathrm{tg}\,\alpha = 0$$

et en divisant par $\cos^2\alpha$

$$2N\,\mathrm{tg}^3\alpha + f(N+k)\,\mathrm{tg}^2\alpha + 1 = 0$$

Cette équation a tous ses termes positifs, les valeurs de $\mathrm{tg}\,\alpha$ entre 0 et 90° étant toutes positives, le premier

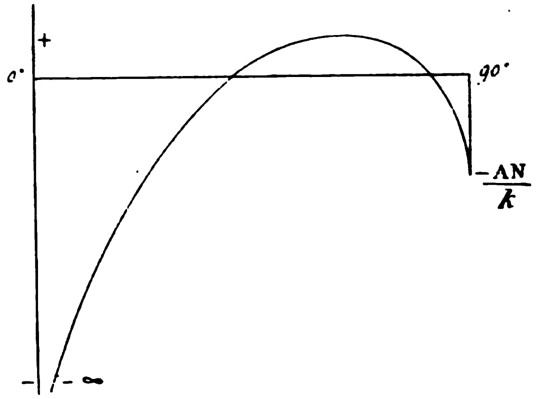


Fig. 3.

membre ne peut être nul. Par conséquent, le numérateur décroît constamment de 0 à 90°. Le numérateur décroissant et le dénominateur croissant, la fraction décroît. On peut trouver la valeur que prend la fraction pour $\alpha = 90^\circ$. En développant le numérateur et le dénominateur et divisant haut et bas par $\mathrm{tg}^2\alpha$, il vient pour $\alpha = 90^\circ$:

$$R_1 = -\frac{AN}{k} = -\frac{P_1 r_1^2}{r_1^2}.$$

D'autre part, R_1 s'annule d'après la relation

$$N \operatorname{tg}^3 \alpha + f(N + k) \operatorname{tg}^2 \alpha - (k - f) \operatorname{tg} \alpha - 1 = 0. \qquad (\delta)$$

Si donc on tient compte du signe — qui représente les compressions, l'allure de R_1 sera représentée par la figure ci-dessus (fig. 3).

La position de l'axe horizontal pourra du reste varier suivant la valeur de N et de k dans chaque cas particulier, ce qui conduira à avoir des racines réelles ou imaginaires pour $\operatorname{tg} \alpha$, et un minimum. Dans les cas ordinaires de la pratique, on peut donc dire que R_1 au sommet du filet décroît quand α augmente, c'est ce que nous verrons plus clairement par un exemple.

Fond du filet.

Au fond du filet, nous avons d'après la formule (16) :

$$R'_1 = -\frac{P_0 r_0^2 [m + 1 - (1 + k \operatorname{tg} \alpha)^2] \operatorname{cotg}(\alpha + i) + 2 P_2 k^3 r_3^2 \operatorname{tg}^3 \alpha}{2k^2 r_1^2 (1 + k \operatorname{tg} \alpha)(m - k \operatorname{tg} \alpha) \operatorname{tg} \alpha},$$

et en posant :

$$A = \frac{P_0 r_0^2}{2k^2 r_1^2}, \quad N = \frac{2 P_2 k^3 r_3^2}{P_0 r_0^2},$$

$$R'_1 = -A \frac{[m + 1 - (1 + k \operatorname{tg} \alpha)^2] \operatorname{cotg}(\alpha + i) + N \operatorname{tg}^3 \alpha}{(1 + k \operatorname{tg} \alpha)(m - k \operatorname{tg} \alpha) \operatorname{tg} \alpha},$$

$$= -A \frac{[m + 1 - (1 + k \operatorname{tg} \alpha)^2](\operatorname{cotg} \alpha - f) + N \operatorname{tg} \alpha (f + \operatorname{tg} \alpha)}{(1 + k \operatorname{tg} \alpha)(m - k \operatorname{tg} \alpha)(f + \operatorname{tg} \alpha)}. \qquad (18)$$

Le numérateur est toujours positif. Pour $\alpha = 0°$, il est égal à l'infini et pour $\alpha = 90°$ il est également infini. Le dénominateur augmente très rapidement avec α. En développant le numérateur et le dénominateur et en divisant haut et bas par $\operatorname{tg}^3 \alpha$, il vient pour $\alpha = 90°$, $R'_1 = 0$.

Ainsi donc la valeur de R'_1 part de ∞, reste positive (sans tenir compte, bien entendu, du signe — qui indique une compression) et s'annule pour $\alpha = 90°$. Par conséquent,

elle décroît constamment quand α augmente, et l'allure de R'_1 peut être représentée par la figure 4.

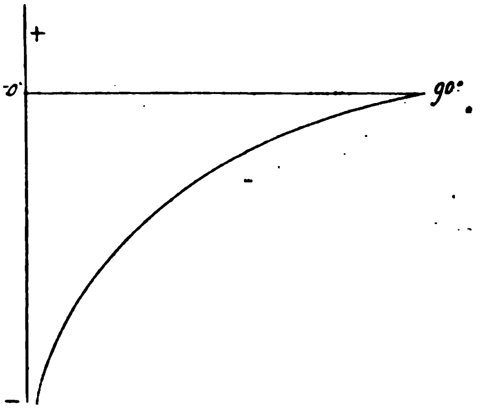


Fig. 4.

Quant au sommet du filet, nous savons que R_1 est constant et égal à $-P_2$. On peut donc dire :

Dans le cas où l est constant, la compression radiale au sommet du filet et au fond diminue quand l'inclinaison augmente. Au sommet du filet, elle a pour valeur limite $-\frac{AN}{k}$, *et au fond 0, lorsque* $\alpha = 90°$.

2° l = Variable.

Sommet du filet.

La formule (15) donne, en remplaçant l par $\frac{r_2 - r_1}{\operatorname{tg}\alpha}$,

$$S = -\frac{[illegible] \operatorname{tg}\alpha \operatorname{cotg}(\alpha - [illegible]) - 2P_2 r_1^2 (r_2 - r_1)^3}{[illegible] (r_2 - r_1)^2},$$

ou en posant

$$A = \frac{[illegible]}{[illegible]}, \qquad N' = \frac{2P_2 r_1^2 (r_2 - r_1)^3}{P_1 r_1^2 r_2 (r_2^2 - r_1^2)},$$

$$S = [illegible] A \operatorname{tg}\alpha \operatorname{cotg}(\alpha - [illegible]) [illegible] N'. \qquad (19)$$

[illegible]

$$S = [illegible] \qquad (19 \text{ bis})$$

Pour $\alpha=0$, la fraction se réduit à $-N$, et sa valeur sera d'autant plus faible pour des valeurs données de $r_3\, r_2\, r_2\, r_1$ que P_2 sera plus faible.

Le dénominateur de la fraction augmente avec α. Comment varie le numérateur? Pour que le numérateur soit positif et par conséquent que R_1 soit une compression, il faut avoir :

$$f\,\mathrm{tg}^2\alpha-(1-N)\,\mathrm{tg}\,\alpha+Nf<0.$$

Supposons $1-N>0$, les racines du premier membre de l'inégalité précédente égalée à 0 sont positives, la plus petite est

$$\mathrm{tg}\,\alpha=\frac{1-N-\sqrt{(1-N)^2-4f^2N}}{2f},$$

et la plus grande

$$\mathrm{tg}\,\alpha=\frac{1-N+\sqrt{(1-N)^2-4f^2N}}{2f}.$$

En développant le numérateur et le dénominateur, et divisant haut et bas par $\mathrm{tg}^2\alpha$, il vient pour $\alpha=90°$

$$R_1=\infty.$$

Ainsi R_1, d'abord positif pour $\alpha=0$, s'annule deux fois avant de devenir infini pour $\alpha=90°$. Il passe donc par un maximum, intermédiaire entre les deux racines. En dérivant la fraction, on trouve, en égalant à 0 :

$$(f+\mathrm{tg}\,\alpha)\left[\frac{1}{\cos^2\alpha}-\frac{2f\,\mathrm{tg}\,\alpha}{\cos^2\alpha}-\frac{N}{\cos^2\alpha}\right]-\frac{1}{\cos^2\alpha}[\mathrm{tg}\,\alpha-f\,\mathrm{tg}^2\alpha$$
$$-Nf-N\,\mathrm{tg}\,\alpha]=0,$$

ou

$$\mathrm{tg}^2\alpha+2f\,\mathrm{tg}\,\alpha-1=0,$$

d'où

$$\mathrm{tg}\,\alpha=\pm\sqrt{1+f^2}-f.$$

La racine positive est la seule admissible. En prenant $f=0{,}2$, on a $\mathrm{tg}\,\alpha=0{,}78$, ce qui correspond à un angle de 37°53'. La valeur donnée par $\mathrm{tg}\,\alpha$ est bien un maximum, car la dérivée seconde se réduit à

$$-\frac{1}{\cos^4\alpha},$$

qui est négatif. La fraction passe donc par un maximum, et l'allure de R_1 est représentée par la figure 5.

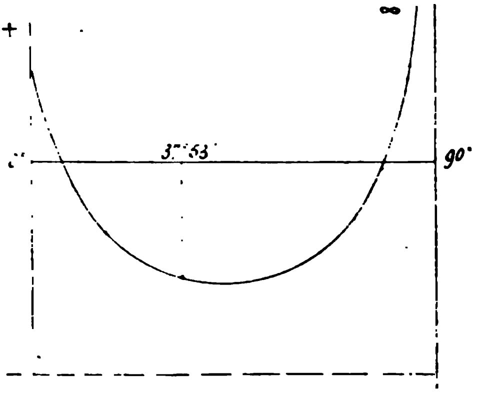


Fig. 5 (1 — N > 0).

Supposons maintenant $1 - N < 0$. Les deux racines de l'équation

$$f \operatorname{tg}^2 \alpha - (N - 1) \operatorname{tg} \alpha + N f = 0$$

sont de même signe et toutes deux négatives, et l'on aura

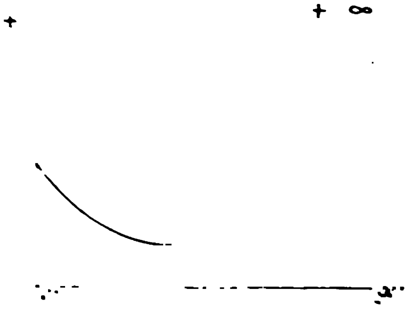


Fig. 6 (1 — N < 0).

ra la figure 6 que l'on peut obtenir en abaissant dans la figure 5 l'axe horizontal suivant la ligne pointillée.

Le maximum de R_1 a pour valeur :

$$R_1 = -A\left[1 + 2f^2 - 2f\sqrt{1+f^2} - N\right],$$
$$= -A[0,672 - N].$$

Fond du filet.

La formule (16) donnerait

$$R'_1 = -A\frac{\mathrm{tg}\,\alpha(1 - f\,\mathrm{tg}\,\alpha) + N(f + \mathrm{tg}\,\alpha)}{f + \mathrm{tg}\,\alpha}, \tag{20}$$

en posant

$$A = \frac{P_0 r_0^2 r_1 (r_3^2 - r_2^2)}{2r_2(r_3^2 - r_2 r_1)(r_2 - r_1)^3}\quad N = \frac{2P_2 r_3^2 (r_2 - r_1)^3}{P_0 r_0^2 r_1 (r_3^2 - r_2^2)}.$$

Pour que la fraction soit positive, il faut avoir,

$$f\,\mathrm{tg}^2\alpha - (N+1)\,\mathrm{tg}\,\alpha - Nf < 0. \tag{21}$$

En égalant à 0, on a les deux racines, l'une positive, l'autre négative,

$$\mathrm{tg}\,\alpha = \frac{(N+1) \pm \sqrt{(N+1)^2 + 4Nf^2}}{2f}, \tag{21 bis}$$

elles sont toujours réelles.

Pour $\alpha = 0$, la valeur de R_1 est $-AN$, et pour $\alpha = 90°$, $R'_1 = -\infty$. R'_1 passe donc par un maximum. Ce maximum est donné par une équation semblable à celle du cas précédent, c'est-à-dire

$$\mathrm{tg}\,\alpha = \sqrt{1+f^2} - f.$$

Entre 0 et 90°, la fraction ne s'annule pas, et les deux racines de l'équation (21 *bis*) correspondent, la racine négative à un angle α compris entre 90° et 180°, et la racine positive à un angle compris entre 180° et 270°. L'allure de R'_1 est donc représentée par la figure 7, qui n'est autre chose que la figure 6 retournée.

On voit que pour le fond du filet, il ne peut se présenter qu'un cas, celui de la figure 7, tandis que pour le sommet du filet, on peut avoir la figure 5 ou la figure 6. Nous ferons remarquer toutefois que le cas de la figure 6 ne peut guère se présenter en pratique, car il faudrait admettre pour cela que la pression de serrage soit assez énergique pour transformer des compressions radiales en tensions radiales, ce qui est inadmissible. Comme nous l'avons dit plus haut, on aura toujours pour le maximum de R_1

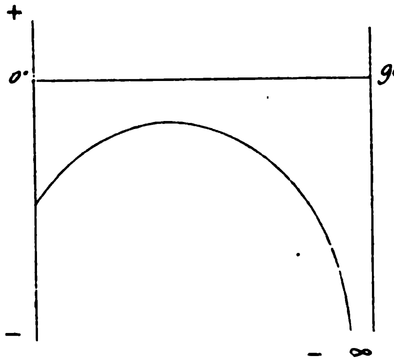


Fig. 7.

$$\operatorname{tg}\alpha = \sqrt{f^2+1} - f,$$

avec

$$R_1 = -A\left[1 + 2f^2 - 2f\sqrt{1+f^2} + N\right],$$
$$= -A\left[0{,}672 + N\right] \text{(pour } f = 0{,}2).$$

En résumé, nous pouvons dire :

Dans le cas où l est variable, la compression radiale est plus grande au sommet du filet qu'au fond, quel que soit l'angle α, elle augmente dans les deux cas avec α, passe par un maximum, puis décroît.

Variation de Φ_2. — Supposons d'abord α constant, nous avons pour $r = r_1$, c'est-à-dire au sommet du filet,

$$\Phi_1 = \frac{P_0 r_0^2 r_1 (r_3^2 + r_1^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2 P_2 l r_3^2 (r_2^2 - r_1^2)}{2 l r_1 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)}, \quad (23)$$

et au fond du filet pour $r = r_2$,

$$\Phi'_1 = \frac{P_0 r_0^2 r_1 (r_3^2 + r_1^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2 P_2 l r_3^2 (r_2^2 - r_1^2)}{2 l r_1 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)}. \quad (24)$$

Enfin à l'extérieur pour $r = r_3$,

$$\Phi_2'' = \frac{2 P_0 r_0^2 r_1 r_2 \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2 P_2 l (r_3^2 + r_1 r_2)(r_2 - r_1)}{2l (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)}. \quad (25)$$

La valeur de Φ_2 au sommet du filet sera positive, si l'on a :

$$P_2 < \frac{P_0 r_0^2 r_2 (r_3^2 + r_1^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{2l r_3^2 (r_2^2 - r_1^2)}. \quad (26)$$

Φ_2 sera inférieure à Φ_2', si l'on a ;

$$P_2' > \frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{2l (r_2 - r_1)} \quad \text{ou} \quad P_2' > \frac{P_0 r_0^2 r_3^2 (r_2 + r_1) \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{2l r_3^2 (r_2^2 - r_1^2)}. \quad (27)$$

La valeur de P_2 est inférieure à celle de P_2', car on a bien :

$$P_0 r_0^2 r_2 (r_3^2 + r_1^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i) > P_0 r_0^2 r_3^2 (r_2 + r_1) \operatorname{cotg}(\alpha + i),$$

ou

$$r_1 (r_3^2 - r_1 r_2) > 0.$$

Donc si Φ_2 est positif, c'est-à-dire si P_2 satisfait à l'inégalité (26), l'inégalité (27) n'est jamais satisfaite, et la valeur de Φ_2 est plus grande au sommet du filet qu'au fond.

Pour que Φ_2' soit inférieur à Φ_2'', on doit avoir :

$$P_2'' > \frac{P_0 r_0^2 (r_3^2 - r_2^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{2l (r_3^2 - r_2^2)(r_2 - r_1)},$$

ou

$$P_2'' > \frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{2l (r_2 - r_1)}, \quad (28)$$

inégalité qui est la même que l'inégalité (27). Par conséquent, si l'inégalité est satisfaite, c'est-à-dire si Φ_2 est positif, Φ_2' est plus petit que Φ_2 et Φ_2'' est plus petit que Φ_2' et l'on a la figure 8. Si l'on suppose que l'inégalité (26)

n'est pas satisfaite, alors Φ_2 est négatif. D'autre part, l'inégalité (27) ou (28), qui est plus grande que l'inégalité (26),

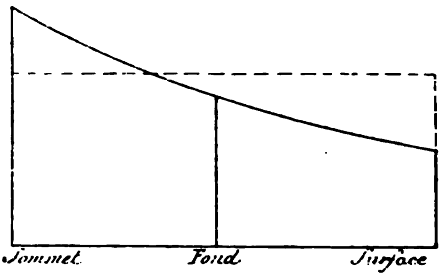


Fig. 8 (26).

étant satisfaite, Φ''_2 est non seulement supérieur à Φ'_2, mais il est aussi supérieur à Φ_2 et l'on a la figure 9.

Les deux figures montrent bien quelle est l'influence de la pression de serrage sur la valeur de Φ_2. On peut du reste passer de la figure 8 à la figure 9, en considérant P

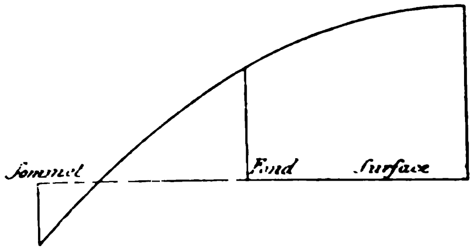


Fig. 9 (27 ou 28).

comme l'axe des x et en le déplaçant parallèlement à lui-même, comme cela est indiqué par la ligne pointillée figure 8 et en la retournant. On obtient alors la figure 9.

Examinons la variation de Φ_2 avec α.

1° l = Constante.

Sommet du filet.

La formule (23) donne immédiatement

$$\Phi_2 = \frac{(m+2)P_0 r_0^2(1+k\,\mathrm{tg}\,\alpha)\,\mathrm{cotg}(\alpha+i) - 2P_2 k^2 r_3^2\,\mathrm{tg}\,\alpha(2+k\,\mathrm{tg}\,\alpha)}{2k^2 r_1^2\,\mathrm{tg}\,\alpha\,(m+k\,\mathrm{tg}\,\alpha)},$$

ou en posant

$$A = \frac{(m+2)P_0 r_0^2}{2k^2 r_1^2}, \quad N = \frac{2P_2 k^2 r_3^2}{(m+2)P_0 r_0^2},$$

$$\Phi_2 = A \frac{(k + \operatorname{cotg}\alpha)(1 - f \operatorname{tg}\alpha) - N(2 + k \operatorname{tg}\alpha)(f + \operatorname{tg}\alpha)}{(f + \operatorname{tg}\alpha)(m - k \operatorname{tg}\alpha)}. \quad (29)$$

Nous avons vu, en discutant les variations de R_1, que dans presque tous les cas le dénominateur croissait avec α, tout au moins dans les cas de la pratique. Quant au numérateur, il décroît constamment quand α augmente. Pour $\alpha = 90°$, on a $\Phi_2 = AN$. Donc :

Dans le cas où l *est constant, la tension circulaire au sommet du filet diminue quand* α *augmente, lorsque* Φ_2 *est positif, et devient AN pour* $\alpha = 90°$.

Dans le cas où Φ_2 *est négatif,* le numérateur change de signe, il augmente quand α augmente, mais comme Φ_2 est négatif, en réalité, il diminue en valeur absolue, *la tension circulaire devient alors une compression.*

Fond du filet.

La formule (24) donne

$$\Phi'_2 = \frac{P_0 r_0^2[m+1+(1+k\operatorname{tg}\alpha)^2]\operatorname{cotg}(\alpha+i) - 2P_2 k^2 r_3^2 \operatorname{tg}\alpha(2+k\operatorname{tg}\alpha)}{2k^2 r_1^2(1 + k\operatorname{tg}\alpha)(m - k\operatorname{tg}\alpha)\operatorname{tg}\alpha},$$

ou en posant

$$A = \frac{P_0 r_0^2}{2k^2 r_1^2}, \quad N = \frac{2P_2 r_3^2 k^2}{P_0 r_0^2},$$

$$\Phi'_2 = A \frac{[m+1+(1+k\operatorname{tg}\alpha)^2](\operatorname{cotg}\alpha - f) - N(2+k\operatorname{tg}\alpha)(f+\operatorname{tg}\alpha)}{(f+\operatorname{tg}\alpha)(1+k\operatorname{tg}\alpha)(m-k\operatorname{tg}\alpha)}. \quad (30)$$

Le dénominateur augmente avec α, car on a vu précédemment qu'en pratique le produit $(f + \operatorname{tg}\alpha)(m - k\operatorname{tg}\alpha)$ augmentait, donc le produit des trois facteurs augmente. Pour $\alpha = 0$, on a $\Phi'_2 = \infty$, et pour $\alpha = 90°$, on a $\Phi'_2 = 0$. Dans l'intervalle, entre $\alpha = 0°$ et $\alpha = 90°$, le numérateur, que l'on peut écrire

$$2k - (m+2)f + (m+2)\operatorname{cotg}\alpha - \operatorname{tg}\alpha[N(2+kf) - k(k-2)] - k\operatorname{tg}^2\alpha(N+kf),$$

diminue quand α augmente, à la condition d'avoir $N(2+kf) - k(k-2) > 0$, ce qui conduit à l'inégalité

$$P_0 r_0^2 r_1 (2r_1 - l) + 2P_2 l r_2^2 (2r_1 + fl) > 0.$$

qui est en général satisfaite. Cette condition n'est pas absolue, du reste, car lors même qu'elle ne serait pas remplie, le dernier terme en $\mathrm{tg}^2\alpha$ qui est toujours soustractif influerait davantage que le terme en $\mathrm{tg}\alpha$, si ce n'est pour les petits angles.

Φ'_1 diminue donc depuis ∞ jusqu'à une valeur nulle pour $\alpha = 90°$. Par conséquent :

Dans le cas où l *est constant, la tension circulaire au fond du filet diminue quand α augmente.*

Surface extérieure.

La formule (25) donne

$$\Phi'_1 = \frac{P_0 r_0^2 (1 + k\,\mathrm{tg}\alpha)\,\mathrm{cotg}(\alpha + i) - P_2 k^2 r_1^2 (m + 2 + k\,\mathrm{tg}\alpha)(f + \mathrm{tg}\alpha)\,\mathrm{tg}\alpha}{k^2 r_1^2 (m - k\,\mathrm{tg}\alpha)\,\mathrm{tg}\alpha}.$$

ou en posant

$$A = \frac{P_0 r_0^2}{k^2 r_1^2},\quad N = \frac{P_2 k^2 r_1^2}{P_0 r_0^2}.$$

$$\Phi'_1 = A\,\frac{(1 + k\,\mathrm{tg}\alpha)(\mathrm{cotg}\alpha - [illegible]) - N(m + 2 + k\,\mathrm{tg}\alpha)(f + \mathrm{tg}\alpha)}{(m - k\,\mathrm{tg}\alpha)(f + \mathrm{tg}\alpha)}. \quad (31)$$

On a vu précédemment que dans les cas de la pratique le [illegible] numérateur augmentait avec α. Quant au dénominateur, il est facile de voir en le développant qu'il diminue [illegible] quand α augmente.

[illegible] il est facile de trouver la valeur de [illegible] pour $\alpha = 90°$. En effet, en divisant haut et bas [illegible]

[illegible]

[illegible]

Par conséquent, la valeur de Φ''_2 diminue quand α augmente; donc :

Dans le cas où l *est constant, la tension circulaire à la surface extérieure diminue quand* α *augmente.*

2° $l =$ Variable.

Sommet du filet.

La formule (23) donne

$$\Phi_2 = \frac{P_0 r_0^2 r_2 (r_3^2 + r_1^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i) \operatorname{tg}\alpha + 2P_2 r_3^2 (r_2 - r_1)^2 (r_2 + r_1)}{2r_1 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2^2 - r_1)^2},$$

et en posant

$$A = \frac{P_0 r_0^2 r^2 (r_3^2 + r_1^2)}{2r_1 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)^2}, \quad N = \frac{2P_2 r_3^2 (r_2 - r_1)^2 (r_2 = r_1)}{P_0 r_0^2 r_2 (r_3^2 + r_1^2)},$$

$$\Phi_2 = A \frac{\operatorname{tg}\alpha (1 - f \operatorname{tg}\alpha) - N(f + \operatorname{tg}\alpha)}{f + \operatorname{tg}\alpha}. \qquad (32)$$

La valeur de Φ_2 est positive, à la condition d'avoir

$$f \operatorname{tg}^2\alpha + (N - 1)\operatorname{tg}\alpha + Nf < 0,$$

et l'on aurait des conditions analogues à celles que nous avons données au sujet de R_1. Le maximum de Φ_2 aurait lieu pour la même valeur de α que celle qui donne celui de R_1, c'est-à-dire pour $\alpha = 37° 53'$ $(f = 0,2)$.

Fond du filet.

L'expression de Φ'_2 est de la même forme que l'équation (19 *bis*), et les conclusions sont les mêmes.

Surface extérieure.

Mêmes conclusions que pour Φ'_2. On peut donc dire :

Dans le cas où l *est variable, la tension circulaire au sommet du filet, au fond et à la surface extérieure, part d'une valeur finie pour* $\alpha = 0$, *croît avec* α, *passe par un maximum, puis décroît.*

Variations de Z_3. — Pour que $z = 0$, la tension longitudinale est nulle, elle est maximum pour $z = l$; on a alors :

$$Z_3 = -\frac{P_0 r_0^2 - 2r_3 l (T + qP_2)}{r_3^2 - r_2^2}. \qquad (33)$$

Pour que Z_3 soit positif, c'est-à-dire la fraction, abstraction faite de son signe, il faut avoir :

$$T + qP_2 < \frac{P_0 r_0^2}{2 r_3 l},$$

ce qui a lieu en général.

Supposons cette condition remplie, examinons comment Z_3 varie avec α.

1° l = Constante.

On a :

$$Z_3 = - \frac{P_0 r_0^2 - 2k r_1 r_3 (T + qP_2)}{r_1^2 \left[n^2 - (1 + k \operatorname{tg} \alpha)^2\right]}, \qquad (34)$$

ou

$$Z_3 = - \frac{P_0 r_0^2 - 2k r_1 r_3 (T + qP_2)}{r_1^2 (n + 1 + k \operatorname{tg} \alpha)(n - 1 - k \operatorname{tg} \alpha)}. \qquad (34\ bis)$$

Pour que Z_3 soit positif, il faut avoir :

$$T + qP_2 < \frac{P_0 r_0^2}{2k r_1 r_3} \quad \text{ou} \quad < \frac{P_0 r_0^2}{2 r_3 l}, \qquad (35)$$

et

$$\operatorname{tg} \alpha < \frac{n-1}{k} \quad \text{ou} \quad < \frac{m}{k} \quad \text{ou} \quad < \frac{r_3 - r_1}{l}, \qquad (35\ bis)$$

mais la dernière condition correspond à la limite de l'angle α, c'est-à-dire α', elle est toujours remplie, la première est donc suffisante ; Z_3 serait également positif, si l'on avait

$$T + qP_2 > \frac{P_0 r_0^2}{2 r_3 l},$$

$$\operatorname{tg} \alpha > \frac{r_3 - r_1}{l},$$

mais la dernière inégalité ne peut avoir lieu, il faut donc satisfaire à l'inégalité (35) qui devient alors nécessaire et suffisante.

Supposons cette condition remplie, et considérons l'égalité (34).

Si α augmente, le dénominateur diminue, par suite Z_3 augmente.

On peut donc dire, quand Z_3 est positif, dans le sens donné plus haut :

La valeur de Z_3 est nulle au sommet du filet, elle est maximum au fond et elle augmente avec α lorsque l *est constant.*

Si Z_3 est négatif, abstraction faite du signe, le dénominateur diminue, la valeur de Z_3 diminue en valeur absolue, mais augmente en valeur relative, donc elle augmente et la *conclusion est la même que la précédente. La compression longitudinale devient alors une tension.*

2° $l =$ Variable.

On a :

$$Z_3 = -\frac{P_0 r_0^2 - 2(r_2 - r_1)(T + qP_2)\operatorname{cotg}\alpha\, r_3}{r_3^2 - r_2^2}. \qquad (36)$$

Pour que Z_3 soit positif, il faut avoir :

$$\operatorname{tg}\alpha < \frac{2(T + qP_2)(r_2 - r_1) r_3}{P_0 r_0^2},$$

ce qui correspond à une valeur l,

$$l < \frac{P_0 r_0^2}{2(T + qP_2) r_3}.$$

En général, cette condition est remplie, vu la petitesse de $T + qP_2$ par rapport à $P_0 r_0^2$. Avant cette limite de l ou de $\operatorname{tg}\alpha$, Z_3 est négatif, c'est-à-dire qu'il représente une tension longitudinale, puis il s'annule, devient positif et augmente, car le numérateur de Z_3 augmente avec α. Donc :

La valeur de Z_3 est maximum au fond du filet, et elle augmente avec α quand l *est variable.*

Par suite :

La valeur de Z_3 au fond du filet augmente avec α, que l *soit constant ou variable.*

P. Laurent,

Ingénieur à la Société des Forges et chantiers de la Méditerranée.

(*A suivre.*)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

France : Dépôt aux Invalides des étendards des régiments d'artillerie-pontonniers. — Le 2 octobre, les étendards des deux régiments de pontonniers supprimés par la loi du 29 juin 1894 portant modifications à l'organisation de l'artillerie et du génie, ont été déposés aux Invalides et remis solennellement au général commandant l'hôtel national des Invalides par le ministre de la guerre, en présence du plus ancien officier et du plus ancien sous-officier de chaque régiment, conformément aux dispositions de l'article 2 de la loi précitée.

Le ministre de la guerre, général Mercier, s'adressant au général commandant l'hôtel national des Invalides, a prononcé le discours suivant :

Mon cher Général,

Je remets entre vos mains les étendards des deux régiments d'artillerie-pontonniers qui ont été licenciés hier. Vous les confierez au musée d'artillerie qui a déjà recueilli tant de précieuses reliques de notre histoire militaire. Ils y resteront pour perpétuer la mémoire de l'existence presque séculaire du corps de l'artillerie-pontonniers et pour rappeler à tous combien glorieuse fut leur histoire. Les noms qu'ils portent inscrits sur leurs plis : passage du Rhin en 1795, de l'Adige en 1801, du Danube en 1809, de la Bérézina en 1812, associent les souvenirs d'éclatantes victoires et de douloureuses épreuves.

Dans les unes comme dans les autres, le corps des pontonniers fit noblement son devoir ; il donna l'exemple de la bravoure la plus tenace, du dévouement et de l'abnégation poussés jusqu'à l'héroïsme.

Reportons un instant nos pensées sur ce passé brillant, si digne de servir de modèle aux générations de l'avenir. Le corps des

pontonniers reçut sa première organisation régulière le 7 mai 1795, et, dès le mois de septembre de la même année, il fonctionnait pour forcer le passage du Rhin à Urdingen, Dusseldorf et Neuwied, ouvrant ainsi à l'offensive de Jourdan la rive droite du fleuve. Un simple pontonnier, Mourgue, y reçoit le prix institué pour récompenser la plus belle action d'éclat accomplie par un militaire de l'armée de Sambre-et-Meuse. En 1799, le passage de la Limat, à Dietikon, prélude à la victoire que Masséna remporte à Zurich, pendant que son lieutenant Soult passe le Linth pour maintenir les corps austro-russes de Hotze et de Jellachich. En 1801, Brune franchit l'Adige, mais se voit arrêté dans sa marche en avant par les préliminaires du traité de Lunéville. En 1809, les neuf ponts jetés sur le Danube permettent à Napoléon de venger à Wagram, l'insuccès d'Essling.

Ce sont là des actes de victorieuse offensive dont le corps des pontonniers peut à juste titre être fier. Mais peut-être s'est-il montré plus admirable encore dans les revers, dont il serait injuste de ne pas parler malgré les douloureux regrets qui s'y rattachent. L'adversité est en effet l'épreuve la plus concluante de la trempe d'une armée. C'est dans ces conditions que, sous les ordres du légendaire général Éblé, les pontonniers improvisèrent le matériel des trois équipages de ponts sur lesquels Masséna arrêté devant les lignes de Torrès-Vedras put gagner la rive gauche du Tage, et sauvèrent les débris de la Grande-Armée à l'inoubliable passage de la Bérézina.

Tels ils avaient été pendant toute cette période des grandes guerres, tels ils sont restés pendant les expéditions dans toutes les parties du globe, Algérie, Chine, Mexique, Tonkin, et tels nous les aurions retrouvés si l'heure des nouvelles luttes avait sonné.

Un si beau passé et de pareilles traditions d'honneur et de dévouement plaidaient éloquemment pour le maintien du corps dont ils étaient l'apanage. Mais il y a des sacrifices auxquels il faut se résigner devant les impérieuses nécessités de la défense nationale. L'artillerie l'a compris ; elle vient de donner une nouvelle preuve de l'excellent esprit qui l'anime en facilitant, par tous les moyens en son pouvoir, la transition délicate de la transmission du service des ponts à l'arme du génie. Je suis heureux de lui en adresser mes remerciements.

Pendant près de cent ans, les artilleurs-pontonniers ont largement contribué à augmenter le patrimoine commun d'honneur et de gloire de l'armée française, qui n'en perdra jamais le reconnaissant souvenir.

Rentrés dans le service général de leur arme, ils continueront à déployer sur un autre terrain les admirables qualités que ce rapide historique vient de mettre en relief, et les occasions de le faire ne leur manqueront pas. Leur héritage professionnel sera pieusement recueilli par l'arme chargée désormais d'assurer un service dans lequel les artilleurs-pontonniers n'ont jamais connu de défaillance. Elle conservera fidèlement leurs traditions de discipline et d'abnégation. Elle saura maintenir le renom des vaillants devanciers qui partout et toujours ont bien mérité de la patrie, et ont porté si fièrement les nobles emblèmes que nous saluons ici d'un dernier et respectueux adieu.

(*Journal officiel*, n° 268).

Allemagne : Organisation de l'École de tir de l'artillerie à pied. — Un Règlement, en date du 28 juillet 1894 (1), remplace le projet de Règlement de 1891, relatif à l'École de tir de l'artillerie à pied, paru à la suite de l'installation de l'École à Jüterbog (2). Nous donnons ci-après l'analyse de ce Règlement en signalant, à l'occasion, les quelques points par lesquels il diffère du projet primitif.

But de l'École. — L'École de tir de l'artillerie à pied a pour mission :

de perfectionner l'instruction du tir (envisagée surtout

---

(1) *Bestimmungen für die Fussartillerie-Schiessschule.* Berlin, Mittler et Sohn.

(2) Comme on le sait, l'École de tir de l'artillerie, primitivement à Berlin, a été transférée en avril 1890 à Jüterbog (par suite de l'insuffisance du polygone de Tegel) et dédoublée définitivement, à cette occasion, en 2 écoles distinctes, l'une pour l'artillerie à pied, l'autre pour l'artillerie de campagne (voir *Revue d'artillerie*, juin 1890, t. **36**, p. 270). La *Revue* a donné en décembre 1892, t. **41**, p. 282, l'analyse du Règlement relatif à l'École de tir de l'artillerie de campagne.

Voir, au sujet de l'organisation primitive et du programme des études de l'École de tir de Berlin, *Revue d'artillerie*, t. **14**, avril 1879, p. 60, et août 1879, p. 454.

au point de vue pratique) des officiers et sous-officiers, et d'étendre en même temps leurs connaissances relatives à l'emploi du matériel pendant le tir,

de former des instructeurs pour l'École de tir et pour les corps de troupe,

de développer l'art du tir, tant à l'aide des expériences faites sur place qu'en utilisant les progrès réalisés par les artilleries étrangères (cette mission est réservée aux officiers du cadre de l'École),

d'instruire le bataillon (1) affecté à l'École (*Lehrbataillon*), enfin, d'exécuter, sur l'ordre des autorités préposées, certaines expériences sur le matériel (expériences proposées, s'il y a lieu, par l'École elle-même).

Des cours distincts sont faits, d'une part pour officiers anciens (2) (*ältere*) [officiers supérieurs, capitaines et premiers-lieutenants], d'autre part pour officiers du *Beurlaubtenstand* (3).

Autorités préposées à l'École. — L'École ne relève plus directement de l'Inspection générale de l'artillerie à pied, mais de la 1re Inspection (4). L'inspecteur général en conserve toutefois la haute direction : c'est lui qui fixe les bases de l'enseignement et contrôle la façon dont il est donné, qui indique les expériences à faire et les rapports à fournir, qui désigne les officiers et sous-officiers appelés

---

(1) 2 compagnies seulement avaient été tout d'abord attachées à l'École de tir : c'est à la fin de 1893, à l'occasion de l'accroissement général de l'artillerie, qu'elle a reçu une 3e compagnie et un état-major de bataillon. (Voir *Revue d'artillerie*, novembre 1893, t. **43**, p. 167.)

(2) Il n'y a pas de cours pour « seconds-lieutenants », comme à l'École de tir de l'artillerie de campagne : c'est qu'en effet les officiers de l'artillerie à pied continuent de passer par l'École d'application de l'artillerie et du génie de Charlottenbourg, et cela après avoir fait un stage de 2 ans dans un corps de troupe; pour les officiers de l'artillerie de campagne au contraire, qui, depuis 1892, ne passent plus par l'École de Charlottenbourg, l'École de tir joue un rôle différent.

(3) L'envoi d'un certain nombre d'officiers de cette catégorie aux deux Écoles de tir de l'artillerie a fait l'objet d'une décision ministérielle de septembre 1893.

(4) Il y a lieu de modifier dans ce sens le tableau des Inspections de l'artillerie à pied, donné par la *Revue* (novembre 1893, t, **43**, p. 175).

à suivre les cours, enfin qui pourvoit au recrutement du personnel de l'École.

L'officier général chargé de la 1re Inspection de l'artillerie à pied seconde l'inspecteur général en ce qui concerne le fonctionnement du service et la manière dont est donnée l'instruction ; il reçoit toutes les demandes faites par le commandant de l'École et les transmet, le cas échéant, après les avoir apostillées, à l'inspecteur général ; il est enfin chargé de faire passer les examens de sortie de l'École, à moins que l'inspecteur général ne se réserve cette attribution.

L'École dépend du commandant du corps de la garde pour tout ce qui concerne la mobilisation, la justice militaire et la discipline, ainsi que pour les questions d'administration, de solde et d'habillement, et pour le service sanitaire. (Le commandant de l'École et son adjoint, ainsi que le bataillon d'instruction prennent part à la parade d'automne de la garde : deux officiers du cadre de l'École sont désignés par l'inspecteur général pour assister aux manœuvres d'automne de la garde.)

Sous le rapport des pensions de réforme, des réclamations, ainsi que des installations de garnison, l'École de tir est subordonnée au commandant en chef du 3e corps d'armée.

Cadre permanent. — Le cadre permanent de l'École comprend : l'état-major de l'École (dont font partie les professeurs), l'état-major du bataillon d'instruction et les trois compagnies d'instruction.

Le commandement de l'École est confié a un officier supérieur de l'artillerie à pied, désigné par l'empereur sur la proposition de l'inspecteur général : cet officier a rang de commandant de régiment, avec les droits correspondants sous le rapport de la discipline et de la justice militaire. Il assiste aux séances de la Commission d'expériences de l'artillerie, ou s'y fait représenter, en cas d'empêchement de service, par un officier délégué.

Le commandant du bataillon est chargé spécialement d'assurer l'instruction de ses trois compagnies ([1]).

Les autres officiers du cadre permanent sont nommés sur la proposition de l'inspecteur général. C'est également lui qui pourvoit au recrutement des sous-officiers et de la troupe, prélevés sur les divers bataillons de l'artillerie à pied, sans l'intervention des commandants de corps d'armée intéressés. Le relèvement de la troupe a lieu en deux fois : le 10 juin, les trois quarts des hommes sont renvoyés à leurs corps d'origine; le 20 septembre, le reste passe directement de l'École de tir dans la réserve. Des remplacements extraordinaires ont lieu, en cas de besoin, et sont effectués par le corps de troupe auquel appartient l'homme ou le sous-officier à remplacer. Les hommes doivent appartenir à la plus jeune classe, sauf pendant la période d'instruction des recrues, où l'on détache, au contraire, à l'École des hommes de la classe la plus ancienne. Le règlement insiste particulièrement sur les qualités physiques et morales que doivent présenter les hommes et les sous-officiers appelés à faire partie du bataillon d'instruction.

Pour s'assurer des ressources suffisantes en chevaux de trait, le commandant de l'École a le droit de choisir parmi les chevaux présentés à la réforme par l'École de tir de l'artillerie de campagne, ceux qu'il juge susceptibles de rendre encore des services. En outre, des remplacements extraordinaires peuvent avoir lieu par l'intermédiaire du général commandant le 3e corps d'armée.

Matériel et munitions. — Le Règlement ne donne point le

([1]) Dans l'organisation primitive, les deux compagnies d'instruction relevaient directement du commandant de l'École, qui, aux termes du projet de règlement, « devait prendre les dispositions de détail nécessaires pour mettre autant que possible en harmonie l'instruction des hommes et leur absorption par le service de l'École ». On conçoit qu'il pouvait y avoir là des exigences souvent difficiles à concilier, et qu'avec l'organisation nouvelle l'instruction militaire du bataillon affecté à l'École doit se trouver mieux assurée.

détail des objets de matériel (canons et accessoires, chariots, machines et outillage d'expériences), dont l'École est pourvue en permanence, ni des munitions qui lui sont allouées sur la demande de l'inspecteur général.

Cours. — a) *Officiers anciens*. — Chaque année d'instruction comprend deux séries de cours pour « officiers anciens », d'une durée de 4 mois chacun environ.

La 1re série a lieu du 1er octobre au 28 janvier inclus; la 2e série a lieu du 6 février au 5 juin inclus. Chaque série comporte en principe 38 jours de tir et se termine par un tir d'examen. (Pendant la 2e série, aucun tir ne doit avoir lieu à partir du 31 mai, en raison d'une autre utilisation du polygone de Jüterbog.)

Le tableau suivant indique la composition du cours des officiers anciens (1) :

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th colspan="2">1re SÉRIE (27 officiers).</th><th colspan="2">2e SÉRIE (28 officiers).</th></tr>
<tr><th>Capitaines.</th><th>Premiers-lieutenants.</th><th>Capitaines.</th><th>Premiers-lieutenants.</th></tr>
<tr><td>Prussiens . . . .</td><td>8</td><td>14</td><td>9</td><td>14</td></tr>
<tr><td>Bavarois . . . .</td><td colspan="2">3</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td>Saxons . . . .</td><td>1</td><td>1</td><td>»</td><td>1</td></tr>
</table>

b) *Officiers supérieurs*. — Un certain nombre d'officiers supérieurs prennent part, pendant quatre semaines, du

(1) Dans l'organisation primitive de l'École, le nombre d'officiers détachés pour chaque série de cours d'officiers anciens était seulement de 20 ou 21; 2 officiers de marine suivaient chaque année le 1er cours. Tous les trois ans le 1er cours était remplacé par 2 périodes d'instruction de 4 semaines pour officiers supérieurs : 16 officiers supérieurs étaient convoqués à chacune d'elles, en même temps que 11 officiers anciens et 14 sous-officiers détachés pour les deux périodes.

En somme, il passera dorénavant à l'École, dans l'espace de 3 années, 45 officiers supérieurs, 165 officiers anciens et 108 sous-officiers au lieu de 22 officiers supérieurs, 110 à 116 officiers anciens et 70 sous-officiers qui y étaient détachés jusqu'ici dans le même laps de temps. (Ce fait correspond à l'important accroissement de l'artillerie à pied réalisé à la fin de l'année 1893 [voir *Revue d'artillerie*, t. 43, p. 174].)

Quant aux officiers de marine, leur nombre se trouve réduit de 6 à 1.

20 novembre au 18 décembre, aux cours de la 1[re] série, savoir :

Prussiens, 12 officiers supérieurs, dont 4 commandants de régiment;

Bavarois, 2 officiers supérieurs;

Saxon, 1 officier supérieur, plus, tous les 3 ans, 1 officier supérieur de la marine.

c) *Sous-officiers.* — A chaque série de cours sont détachés un certain nombre de sous-officiers, en vue de les former comme teneurs de liste, enregistreurs au but, et de les préparer au rôle de commandant de batterie, savoir:

17 sous-officiers des régiments d'artillerie à pied prussiens;

1 sous-officier du régiment d'artillerie à pied saxon n° 12.

Ces sous-officiers doivent être instruits à fond comme chefs de pièce et faire plusieurs exercices comme chefs de section.

A l'issue de la période d'instruction, ceux qui l'ont accomplie avec succès reçoivent comme insigne distinctif l'aigle héraldique sur les boutons des manches.

d) *Officiers du « Beurlaubtenstand ».* — Le cours a lieu chaque année, en même temps que les cours de la 1[re] série, des officiers anciens; il dure du 1[er] octobre au 25 novembre inclus et comprend 23 jours de tir. Y sont convoqués :

30 lieutenants du *Beurlaubtenstand* de l'artillerie à pied, dont 3 saxons.

Allemagne : Ceinture de campagne pour officiers. — Divers journaux allemands annoncent qu'une ceinture de campagne pour officiers est actuellement en essai au 1[er] régiment de la garde. Cette ceinture large d'environ 42 mm est destinée à supporter à droite l'étui-revolver, à gauche la jumelle. Elle est doublée intérieurement de drap bleu et agrémentée de divers ornements de métal.

Allemagne : Manteau de couleur bleue pour les officiers de l'artillerie de campagne. — Par ordre impérial du mois d'août 1894, le port du manteau bleu, actuellement réglementaire pour les officiers des batteries à cheval, est étendu à tous les officiers de l'artillerie de campagne, qui sont autorisés toutefois à porter encore le manteau noir jusqu'au 1er janvier 1896.

(*Deutsche Heeres-Zeitung*, n° 75.)

États-Unis : Le canon sous-marin Ericsson-Jaques (1) **et « l'éperon détachable ».** — Dans un intéressant mémoire présenté en mars 1894, à l' « Institution of naval architects » de Londres, M. Jaques, ex-lieutenant de vaisseau de la marine des États-Unis, actuellement ingénieur de la compagnie de Bethlehem, après avoir rappelé le rôle important de l'éperon dans le combat naval, expose quel parti on peut tirer d'un canon sous-marin approprié, pour jouer un rôle analogue sans présenter les mêmes dangers d'emploi, et rend compte des dernières expériences faites à ce sujet aux États-Unis (2).

On a pu dire, en s'appuyant sur les exemples tirés des dernières guerres navales, que l'éperon dépassait à la fois et torpilles et canons sous le rapport des effets destructeurs ; mais, de même que l'action de la torpille est beaucoup plus restreinte, comme portée, que celle du canon, de même le rôle de l'éperon est beaucoup plus limité, à ce point de vue, que celui de la torpille, puisqu'il est confiné dans la zone du contact immédiat entre les vaisseaux ennemis. De ce mode d'action résultent d'énormes dan-

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, août 1886, t. **28**, p. 493.

(2) Nous empruntons les renseignements qui suivent, soit au Mémoire même de M. Jaques : « *The detachable ram, or the submarine gun as a substitute for the ram*, par le capitaine W. H. Jaques, 1894, Institution of naval architects, 5, Adelphi Terrace, Londres », soit aux articles parus dans divers journaux (*Yacht*, n° 756 de 1892 ; *Arms et Explosives*, n° 19 de 1894, *Army and Navy Journal*, n° 1619, etc...), soit enfin à la *Revue technique de l'Exposition universelle de Chicago en 1893* (5e partie), publiée par MM. Grille et Falconnet à la librairie Bernard, à Paris.

gers pour le navire assaillant si son attaque échoue, et c'est là qu'il faut voir la raison du discrédit dans lequel est tombé l'éperon (1), après avoir été préconisé par beaucoup de marins comme le principal moyen d'attaque. L'objectif que s'est proposé M. Ericsson en réalisant ce qu'il appelle l' « éperon détachable », a été de fournir à la guerre navale un engin d'une puissance comparable à l'éperon, mais susceptible d'être utilisé à des distances suffisantes pour écarter les dangers signalés, — l'éperon détachable n'est autre chose qu'un projectile sous-marin contenant une très forte charge explosive (qui va jusqu'à 225 kg dans le dernier type construit), tiré à des portées qui peuvent atteindre 200 mètres (2).

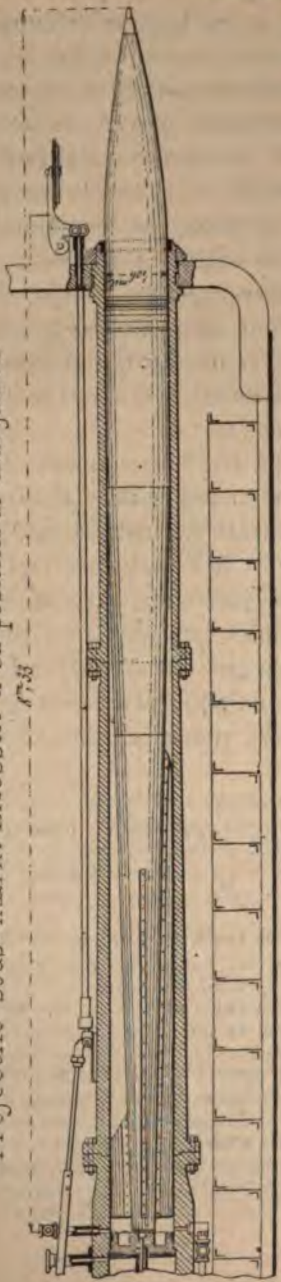
La *Revue* a déjà donné dans l'article précité une description sommaire du canon et du projectile établis par M. Ericsson en 1880; le canon avait été installé par l'inventeur dans un petit cuirassé, « le Destructeur », d'un type spécial, et destiné à jouer pour ainsi dire le rôle d'affût (3). Les essais officiels, faits vers 1885, ne parurent point concluants à la Commission d'expériences; toutefois, aux termes du rapport qu'elle formula, les expériences, bien que très incomplètes, suffisaient pour établir

---

(1) Toutefois un vaisseau spécialement construit en vue de l'emploi de l'éperon, sur les plans de l'amiral Ammen, « le cuirassé bélier *Katahdin* », a été lancé aux États-Unis en février 1893. A la vitesse de 17 nœuds, réalisée aux essais, la force vive du choc serait de 400 000 *foot-tons*, soit 12 387 170 kilogrammètres. (L'*Engineer*, n° 1997, a donné la description du *Katahdin*.)

(2) On sait que la charge explosive des torpilles ne dépasse pas 30 à 40 kg, elles peuvent être lancées d'autre part à des distances beaucoup plus grandes que le projectile Ericsson (400 à 500 m). Le rôle et les effets de ces deux engins sont donc bien différents et c'est à juste titre que le projectile sous-marin est comparé, au point de vue de son action, à l'éperon plutôt qu'à la torpille. Il n'est pas ici question des torpilles *dirigeables*, telles que la torpille Sims-Edison (voir *Revue d'artillerie*, t. **38**, p. 238), qui contient des charges explosives considérables, et dont la portée n'est pour ainsi dire limitée que par la longueur du câble, — mais dont l'emploi paraît devoir être restreint à la défense des côtes.

(3) Le canon occupe en effet une position invariable, en dessous de la ligne de flottaison, et c'est par la manœuvre même du navire que se fait le pointage en direction.



Projectile sous-marin Ericsson à sa position de chargement

que « la torpille sous-marine Ericsson est un projectile formidable aux petites distances, et que, dans la limite des portées restreintes, elle est supérieure à toutes les torpilles automobiles » [1]. La construction de l'ensemble de l'engin était d'une grande simplicité par rapport à celui des torpilles et tubes lance-torpilles, mais certaines difficultés du problème (telles que le dispositif à réaliser pour empêcher l'introduction de l'eau dans le canon) n'avaient été qu'imparfaitement résolues, de plus la justesse et la portée étaient jugées insuffisantes.

En 1890, l'inventeur présenta de nouveaux types de canon et de projectile : en particulier, les valves qui empêchaient l'introduction de l'eau dans le canon, et dont le jeu pouvait donner lieu à des explosions prématurées étaient supprimées, l'obturation était produite par la tête même du projectile. En 1892, eurent lieu des essais de tir officiels avec un canon installé dans le « Destructeur » ;

[1] Voir, entre autres articles relatifs aux effets des torpilles, *Revue d'artillerie*, novembre 1887, t. **31**, p. 170.

le canon tirant horizontalement, son axe situé à 2 m au-dessous de la surface de l'eau. Les projectiles étaient de deux sortes, type ordinaire et type *à réglage automatique de la profondeur*, — données communes aux deux sortes : longueur $8^m,35$, calibre 400 ^{mil}, charge explosive, 136 kg(1); poids de l'obus ordinaire chargé, 680 kg; de l'obus automatique, 770 kg. Les charges employées dans le tir furent de 9 à 14 kg pour le premier, de 7 kg seulement pour le second; mais celui-ci se montra d'un mécanisme trop délicat, et, après quelques coups tirés, l'essai fut continué avec l'obus ordinaire seul. Le relevé des points d'impact des projectiles dans des filets placés de 100 en 100 pieds montra que le résultat du tir aux diverses distances aurait été le suivant sur un navire de 30 mètres de long et de 6 m de tirant d'eau : des 20 coups tirés, tous auraient atteint le but à 200 pieds (61 m), dix-sept à 300 pieds ($91^m,4$), quinze enfin à 600 p (183 m). La vitesse restante moyenne était :

A 100 pieds	(30,5 m)	de 118 nœuds	(59 m par seconde).			
200	—	(61)	94,7 —	(47,3	—	).
300	—	(91,4)	71 —	(35,5	—	).
400	—	(122)	52,6 —	(26,3	—	).
600	—	(183)	29,6(2)	(19,8	—	).

Le rapport établi à la suite de ces essais concluait qu'on pouvait considérer comme obtenus les résultats suivants :

Bon fonctionnement du mécanisme du canon, et installation convenable à bord ;

Possibilité d'obtenir avec un projectile sous-marin une portée efficace d'au moins 600 p ;

Justesse du tir dans le plan horizontal suffisante dans les conditions actuelles.

(1) La charge explosive des torpilles Whitehead les plus puissantes est seulement de 35 kg.

(2) La vitesse des torpilles automobiles atteint au maximum 25 nœuds.

D'autre part, il formulait certains desiderata :

Le projectile a une tendance marquée à remonter à la surface au delà de 200 pieds — sa tête vient affleurer à une distance comprise entre 250 et 400 pieds de la bouche du canon ; — il y a lieu, par suite, de modifier son organisation, de manière que la charge explosive soit toujours maintenue à la profondeur voulue ;

La construction du projectile est un peu rudimentaire ; une construction plus soignée et plus régulière permettrait sans doute de réaliser une justesse et une portée plus grandes ;

Des expériences ultérieures faites avec le vaisseau en marche seraient nécessaires pour démontrer la valeur du système comme engin de guerre, etc.

De nouveaux essais exécutés à la station navale des torpilleurs de Newport, avec des projectiles modifiés suivant les propositions de M. Lässoe, montrèrent « qu'en donnant au projectile la légèreté spécifique voulue et en répartissant d'une façon convenable les poids de ses diverses parties, on arrivait facilement à régulariser sa marche et à maintenir jusqu'au bout la partie antérieure à la profondeur nécessaire pour assurer l'efficacité de la charge explosive ».

Ces expériences intéressantes furent brusquement interrompues par la vente du « Destructeur » au gouvernement brésilien.

De nouveaux progrès ont été réalisés depuis lors, au point de vue de la mise de feu, de l'installation de canons accouplés à bord, etc., et M. Jaques semble autorisé à dire que « la question du canon sous-marin est aujourd'hui complètement sortie de la période des tâtonnements ». Il ajoute que la présence d'un canon sous-marin à bord d'un vaisseau de guerre ne peut être qu'un avantage, l'espace occupé par le canon étant à peu près inutilisable pour un autre objet, et l'efficacité de son projectile, aux faibles distances, ne pouvant plus être mise en question.

Le Gérant : Ch. Norberg.

COMPOSITION DES RÉGIMENTS D'ARTILLERIE

A LA DATE DU 15 NOVEMBRE 1894

Par suite de l'application de la loi du 29 juin 1894 et du décret du 4 juillet suivant, les tableaux de l'*Annuaire d'artillerie*, concernant la composition des régiments, ont récemment subi des modifications telles qu'ils ne correspondent plus que très imparfaitement à la réalité.

Le présent fascicule reproduit ces tableaux mis à jour à la date du 15 novembre.

1er RÉGI
à Bo

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel. .	Castan (X. F. A.) O ✻.
Lieut.-col.	Triboudet de Mainbray (H. I.) ✻.
Ch. d'esc.	Tarlet (P.) ✻.
	Colin (J. A.) ✻.
	du Ligondès (R. M.) ✻.
	Janin (E. C.) ✻.
	Locard (A. L. P.) ✻.
	N.
Major . . .	Lanier (L. C. J.) ✻.
Adjud.-majors.	Moindrot (F. A.).
	Chauvin (E. F.).
Directeur du parc.	Barny de Romanet (P. E. L. S.).
Instr. d'éq.	Génolhac (J. A. A.), cap. en 2e.
Trésorier.	Lejeune (C. J.), cap. en 2e.
Offic. d'h. . .	Solier (P. M. P.) ✻, cap. en 1er.
Adjoint au trésor.	Brouillet (F. E. L. M. F.), lieutenant en 2e.
Méd.-maj.	Plaisant (E. A.) ✻, de 1re cl.
Médecin aide-maj.	Barrier (P. C. M.), de 1re cl.
Vétérinaires.	d'Hers (M. P. C. A.) ✻, en 1er.
	Bouleux (J. F.), en 2e.
Aide-vét.	Soumy (A.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINE COMMANDAN
1re	Dupin (J. F.).
2e	Allard (P. G.)
3e	Jouffray (J. J.
4e	Dupuy (H. F.
5e	de Soulages (M
6e	Baquet (L. H.
7e	Foiret (H. G.
8e	Boivin (A. E.)
9e	Masson de M vet (C. L.).
10e	Pernet (F. E.),
11e	Huguet d'Étau M. J.).
12e	Armingeat (J.

SIONNAIRE)
orps).

BATTERIES.			
...ITAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
...nne (J.B.E.)	Marchand (C. R. V. O. H.).	Cerff (P. D.).	Ricard (A. F.).
...y (G. E.).	Cauvin (G. J.).	Baumann (A.).	Gistucci (J.S.J.B.).
(P. F.).	Gadois (P. A.).	*Travers (H. V. J.), lieut. en 1er.	Schaller (C. G.).
...é de Gon-t (L. M. J.).	Reübel (C. J. M.).	Dufournier (M.A.).	N.
G.).	Larivière (A.E.E.)	Gautier (H. P.).	Garnier (E. F. J. M.), lieut. en 2e.
...on (E. X.).	Carré (L. J. G.).	*Ackermann (M. R.).	Rouget (J.P.L.A.).
...ut (P.).	Gros (P.).	Martinon (L.A.G.).	N.
...usset (M. J. .).	Rancoule (A.).	Girard (M. E. E.).	N.
...nt (L.J.A.).	Blein (J. C. L.).	Dreyfus (S.).	N.
G. M.).	Clerc (C. E.).	Roy (V. F. I.).	Perrottet (M.F.E.)
(J. M. C.	Brulin (A. F. F.).	Boudet (J. L. A.).	N.
...er (H. J.).	Bellando (J.M.F.).	Potier (G. L.).	Delage (J.B.E.G.).

2e RÉGI
à Gre

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel . .	Langlois (A.) O ✽.
Lieut.-col.	d'Apvril (E. L.) O ✽.
Ch. d'esc.	Doumenc (J. P. O.) ✽.
	Margot (M. E.) ✽.
	Guillaume *dit* Gaiffe (F. E.) ✽.
	Sentis (A. E.) ✽.
	Picard (A. J.) ✽.
	Bon (G. S. M.) ✽.
Major . . .	Maissonneuve Lacoste (I. J. M.) ✽.
Adjud.-majors.	Thiervoz (C. A.).
	Voisin (P. A.).
Directeur du parc.	Umdenstock (P. E.).
Instr. d'éq.	Bertrand (J. C.), cap. en 2e.
Trésorier .	Grandjon (J. V.), capit. en 2e.
Offic. d'h. . .	Adam (P.), capit. en 1er.
Adjoint au trésor.	Fournier (J. M. A. E.), s.-l.
Méd.-maj.	Gremion Menuau (C. F.) ✽.
Médecin aide-maj.	Trouillet (A. J.), de 1re cl.
Vétérinaires.	Graindorge (D. I.) ✽, en 1er.
	Lasserre (A. P.), en 2e.
Aide-vét.	N.

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANT
1re	Laroche (J. P.)
2e	Rulland (R.).
3e	Magnin (C. J.).
4e	Lepidi (E. A. J
5e	Clère (C. R.).
6e	Cahen (U.).
7e	N.
8e	Bonnel (L.) ✽.
9e	Garin (L. P.).
10e	Perrin (M. M.)
11e	Sadoux (F. H.
12e	Leblanc (L. H.

'ISIONNAIRE)
Corps).

BATTERIES.

APITAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
r (J. E.).	Pédersin (J. A.).	*Bressot - Perrin (J.), lieut. en 1er.	Genoux - Prachée (F. J.).
ois (P. F.).	Richard (P. M.).	Blanc (G. A.). lt en 1er.	Maidat (J.J.F.L.).
(J. M. M.).	Barte de Sainte-Fare (M.).	Thollot (A.), sous-lieut.	Nodet (H. A.).
iet (V. E.).	Miotte (D.).	Zambeaux (H. C. A.).	Burnier (S. L.).
	Mareschal(J.F.L.)	Rochas (V.).	Lanat (J. A.), lieut. en 2e.
ier F. E.).	Ollivier (J.C. P.).	Bourgeat (E.).	Bourdon (J. C. G. M.).
ermann (C.	Stammler (G. V.).	Terrier (C. L. J.).	Reneaud (C. A), lieut. en 2e.
chenheim(M. .).	Dandelot (J. B.).	Gyrard (J. B. M.).	N.
drillon(A.F.).	Pépin (E. A.).	Rieder (M. J. B. R.).	Poulleau(C.L.H.).
	Fauconnet (J. C. H.).	Enselme (H. M. J. A.).	Séry (C. V. L.), lieut. en 2e.
rlin Vernain rnot (M. A.).	Gogot (M. L. J. E. J.).	Arnollet (P.J.T.).	*Casassa (V. H.), lieut. en 2e.
etal(L.C.E.).	Remion (E. N.).	N.	Fourneau (L. L.).

3e RÉGI
à C

ÉTAT-MAJOR.		NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANT
Colonel . .	Balaman (U. C.) O✻.	1re	Dupré (E. P. I
Lieut.-col.	Leclere (A. E.) ✻.		
Ch. d'esc.	Casteran (E. J.)✻.	2e	Pouret (S.).
	Demangeon (J. B. E.) ✻.		
	Biat (E. T. P. J.) ✻.	3e	Sevrez (A. A.).
	Judice (N.) ✻.		
	*Jouffray (A. F.) ✻.	4e	Boutet (B.) ✻.
	N.		
Major . . .	Wolff (J. E.) ✻.	5e	Brieussel (L. I
Adjud.-majors.	Dantin (G.).		
	Weltig (P. V. J.).	6e	Valogne (C. E
Directeur du parc.	Antoine (J. A.).	7e	Baux (P. A.).
Instr. d'éq.	Poinsenet (A. A.), cap. en 2e.		
Trésorier .	Giroud (A. V.) ✻, c. en 1er.	8e	Joubaud (L. A
Offic. d'h. .	Imbard (E.), cap. en 2e.		
Adjoint au trésor.	Potier (G. P.), sous-lieut.	9e	Marty (E. J. M
Méd.-maj.	Julié (J.M.H.) ✻, de 1re cl.	10e	Brignon (G. F.
Médecin aide-maj.	N.		
Vétérinaires.	Dupuy (E. E.), en 1er.	11e	Tisnès (F. E.).
	Larthomas (J.), en 2e.		
Aide-vét.	*Seyller (L.).	12e	Dartiguelongue (A. E.) ✻.

ISIONNAIRE)
Corps).

BATTERIES.

APITAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
rgoin (L.R.).	Janvier (S. L. C.).	*Masselin (J. E.), lieut. en 1er.	Bioley (C. J. M.), lieut. en 2e.
llon (A.) ✻, . en 1er.	Armaing (E. A.), lieut. en 2e.	Ménard (G. J. B.).	Debize (R. M.), lieut. en 2e.
que (H. J.), . en 1er.	Perboyre (L. G.).	Ayries (G. B. L.),	*Saramito (J.D.J.) lieut. en 2e.
é (M.J.R.E.)	Huber (V.).	Seguin (C. A.).	Lapeyre (D. L. M.), lieut. en 2e.
audin(P.E.).	Dechilly (L. A.), lieut. en 2e.	Vidal (G.).	Calmes (J. L. B.), lieut. en 2e.
	Roumens(E.C.V.)	Charles (L. A.).	N.
et (P. J. H. cap. en 1er.	Soulé-Limendoux (J. B. P. H.).	Marie (L. F.).	N.
lon (D. G.).	N.	Courtade (E. A.).	Clausse (P. F.).
off (H. M.), . en 1er.	Fouch (J. G. A.).	Comte (A. C. J.).	Chauderon (H.).
	Julie (A.).	Catalan (M. L.).	Reille (J. R. C. F. X.).
rpray (P.N.).	*Massoutier (M.E.)	Bouquillon(E.M.).	Janand (J. L.).
ey (E. A.).	Benedittini (D.).	Joucla (B. J.).	Bonnebaigt (J.), lieut. en 2e.

4e RÉGIM
à Besa

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel . .	Favarcq (A.) ✻.
Lieut.-col.	Petit de Coupray (E.) O✻.
Ch. d'esc.	Remy (C. F.) ✻.
	Houdas (F. R.) ✻.
	Martin (J. G. M.) ✻.
	Ruffey (P. X. E.) ✻.
	*Pinet (G. L. E.) ✻.
	N.
Major . . .	Pône (F. E. T.).
Adjud.-majors.	Koscher (P. G.).
	Engelmann (L. M.).
Directeur du parc.	Scherer (E.).
Instr. d'éq.	Formet (G. F. X.), cap. en 2e.
Trésorier .	Paris (C. H.), cap. en 2e
Offic. d'h. . .	Bobillier (A. C. F.) ✻, cap. en 1er.
Adjoint au trésor.	Savigneux (B. F. D.), lieut en 2e.
Méd.-maj.	Kablé (L.) ✻, de 1re classe
Médecin aide-maj.	Alix (P. E. E.), de 1re classe.
Vétéri-naires.	Perrey (C. A.), en 1er.
	Deysine (G. E.), en 2e.
	Videlier (A. L.), en 2e.
Aide-vét.	N.

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANTS
1re	Royer (J. B.) ✻
2e	Majesté (J. C. F
3e	Kaestler (J.) ✻.
4e	Demangel (L. J
5e	Hémardinquer
6e	Anus (N. E. H.)
7e à Héricourt.	Foucot (A. E.).
8e à Héricourt.	Hadamard (P. I
9e à Héricourt.	Roisin (A. J.).
10e à Héricourt.	Robert (L. E. M
11e à Héricourt.	Ecosse (P. T.).
12e à Héricourt.	Laubier (C. S.).

IONNAIRE)
rps).

BATTERIES.

ITAINES n 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
'd (A.).	Jeanjacquot (J.J.)	Clausse (A. S. J.).	Floquet (A. E. P. A.), lieut. en 2e.
(L. S.).	Lips (E. J.).	Berne(P.V.M.C.).	Grognot (J. B. A. V.).
é(L.M.L.)	Gaudey (A. C. A.).	Humbert (C. G.), lieut. en 1er.	N.
	Véry (C.).	Zeller(L. P. L.).	Aaron (L.).
isseur (L.	Boivin (G. E. V.).	Bath (G. J. F.).	N.
in (L. J.).	Charles (L. M.).	Mazet (E.).	Viry (P.), lt en 2e.
n (N. E.).	Holtzapffel (T.A.).	*Ménétrier (L.E.).	Bouchot (V. L.).
(C. J. X.).	Jeannot (C. E.).	N.	N.
(E A.N.).	Lambert (L.).	Brun (J. M. P.).	N.
'onds La-e(F.P.J C.), en 1er.	Michel (P. E.).	Campana(D.I.R.).	Jannot (J.C.H.J.), lieut. en 2e.
(M.C.G.).	de Barescut (M.).	N.	Serment (L. E.).
d (C. A.).	Barbier (P. G.).	Bonet (J. C. J.).	N.

5e RÉGI[...]
à Bes[...]

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel . .	Meyssonnier (P.M.J.) O ✻.
Lieut.-col.	N.
Ch. d'esc.	Arrachart (E. G. P.) ✻.
	Durget (E. E.) ✻.
	Thévenart (L. V.) ✻.
	Besson (P. A.) ✻.
	Perronne (C. G.) ✻.
	N.
Major . . .	Bretenet (J. E.) ✻.
Adjud.-majors.	Rollet (P. F.).
	Drouhard (E.).
Directeur du parc.	Maulbon d'Arbaumont (J. M. R. A.).
Instr. d'éq.	Fromheim (H.J.), cap. en 2e.
Trésorier.	Grinveiser (G. A.), capit. en 2e.
Offic. d'h.	Drevet (J.C.) ✻, cap. en 1er.
Adjoint au trésor.	N.
Méd.-maj.	Antony (F.J.) ✻, de 1re cl.
Médecin aide-maj.	Mornet (M. V.), de 2e cl.
Vétéri-naires.	Pommier (C.) ✻, en 1er.
	Renzazeilles (R. V.), en 2e.
Aide-vét.	Portet (G. J. B.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANT[...]
1re	Linglet (P.) ✻.
2e	Cathlin (J. F.) [...]
3e	Berthaut (C. E.[...]
4e	Demange (M. [...]
5e	Lacroix (F.) ✻[...]
6e	Fellner (P.) ✻.
7e	Erny (A.).
8e	Vautier (L. H.[...]
9e	Franckhauser ([...]
10e	Lapp (P. A. A.[...]
11e à Belfort.	Devaud (E.) ✻[...]
12e	Rolet (H. X. V[...]
13e	Delcour (J. H.)

;ORPS)
rps).

BATTERIES.

'ITAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
(A. U. F.).	Routy de Charodon (L. G. J.).	Thévenod (M.E.).	N.
ıt de Rou- ʟ.C.C.M.P.).	Gros (J. C. E.).	*Joly (P.M.C.), lt en 1er.	Lanternier (C. A. J. P.).
ère (M. C.	Taponnot (E. M. C.).	Rabolin (A. C.).	Schuller (H.), lt en 2e.
lain (E.D.).	Roesch (J. G.).	Hinstin (P. S.).	Ferry (M. C. L.), lieut. en 2e.
ıière (H.L.).	Rivet (J. M.).	Mélot (H. A. L.).	N.
gne (G. E.).	Cossé (P. A.).	Thaler (M. A. F.).	Duthu (J. A. A.).
er (P.L.E.).	Gaudot (L.M.H.).	*Althoffer (J. R.), lieut. en 1er.	de Cointet (L.E.).
ıt (J. B. N. cap. en 1er.	Bonnet (L. A.).	Millard (M.E.M.).	Baron (J.).
n de Vauvi- x (A.P.A.).	Maës (C. H. V.).	Rœhrich (J. G.).	Morellet (C. J.), lieut. en 2e.
me (P. L.).	Leblond (G.).	Brunel (H. P. M.).	N.
an (R. A. X.).	Desforges (E. A.).	Taillandier (A. C. C. A.).	N.
	Charbonnier (J.V. E.).	Catala (J. T.).	Sabatier (A. L.), lieut. en 2e.
	Rouyer (M.F.C.).	*Martin (C. E.), lieut. en 1er.	Roure (A. A.), lt en 2e.

6e RÉG
à V

ETAT-MAJOR.	
Colonel. .	Rivet (A. A.) O✻.
Lieut.-col.	Stopler (P. A. L. E.) ✻.
Ch. d'esc.	Thomas (E. A. F.) ✻. Margot (A.) ✻. Mayonnet (F. A.) ✻. de Francqueville d'Orthal (F. P.) ✻. Bonamy (V. A.) ✻. Baudot (L. C. M.) ✻.
Major . . .	Nicolas (P. M. A.) ✻, cap. en 1er ffons.
Adjud.-majors.	Aubaret (J. J. E.). Baud (P. A.).
Directeur du parc.	Mongeot (L. P. L.).
Instr. d'éq.	Maurel (M. L. J.), capit. en 2e.
Trésorier.	Mony (J.), cap. en 2e.
Offic. d'h.. .	Trigault (L.), cap. en 2e.
Adjoint au trésor.	Barret (J.), sous-lieut.
Méd.-maj.	Martin (S.) ✻, de 1re cl.
Médecin aide-maj.	Wenzinger (M. S. M.), de 1re classe.
Vétérinaires.	Juge (F.E.B.) ✻, en 1er. Lagarde (F.J.E.N.), en 2e. Merle (J. P.), en 2e.
Aide-vét.	N.

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDAN
1re	Gaget (C. E. A
2e	Alexandre (G.
3e	Rousset (A. B.
4e	Pillot (M. N. A
5e	Pallez (L. L.).
6e	Bernard (F. E.
7e	Buchner (A. J.
8e	Cheynet (C. F.
9e	de Carmejan Pierredon (C S.).
10e	Laurent (N. A.
11e	Guyon (C. A.).
12e	de Nonancour A. E.).
13e à Lyon.	Bellon (M. M.).
14e à Lyon.	Noetinger (M.

CORPS)
Corps).

BATTERIES.

[CA]PITAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
..ive (L. J.).	Vitalis (L. E. E.).	Lévy (J. M.).	Trutat (E. J. P.), lieut. en 2e.
..mont (J. P. E. H.).	Dumas (A.).	*Gensoul (A. H. J. P.).	Bonfils (E. C. M.), lieut. en 2e.
..rd (J.M.E.).	Boillet (A. J. L.).	Poirier (G. D.).	N.
..rme (J. M.	de Villard (M. V. H.).	Philippon (M.L.).	N.
(F. P. A.).	Chauffert (L. M. G.).	Madiot (L. G.).	N.
..n (P.).	Moraillon (L. G. M.).	Mottet (J. M.).	Dyrion (J.).
..er (L. F.).	Bergeret de Frouville (J.B.F.M.).	Lambert (A. E.). Chovet (L. M.).	Gazel (L. J. J. E.).
	Repelin (L.V.E.).	Gal (G. A.).	Gastine (L. A. M. F.).
	Condamin (L. C.), lieut. en 2e.	*Pigeaud (M.F.E. A.).	Patillon (J. E. A.).
	Pitrat (P. L. M. J.), lieut. en 2e.	Gillet (J. P. F. A.), sous-lieut.	*Recoura (J. F. C.).
..ier (G. G.).	de Long (M.E.V.).	Pinat (N. J).	Sarfati (A.), lieut. en 2e.
..au (F. C.), .. en 1er.	Benech (A. F. A.).	Mirc (J. J. E.).	N.
	de Chillaz (J. L. M.).	Guillot (F. G. M.).	N.
	Huot de Neuvier (C. M. J.).	Save (B. P. L. M. J.), lieut. en 1er.	Odrat (A. H.), lt en 2e.

7e RÉGI
à R

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel . .	Chanson (C. A. E.) ✻.
Lieut.-col.	Weber (G. A.) ✻.
Ch. d'esc.	de Lancrau de Bréon (C. F.) ✻. Péchot (P. C. M.) ✻. Lépargneux (J. V.) ✻. Jacquemin (F.) ✻. *Mathieu (E. F.) ✻. N.
Major . . .	Liégeard (J.C.E.) ✻, cap. en 1er ffons.
Adjud.-majors.	Valens (H. A.). de Sallier-Dupin (Y.M.E.).
Directeur du parc.	Bèque (A. H.).
Instr. d'éq.	Pöhls (P.V.H.), cap. en 2e.
Trésorier .	Duhart (S.) ✻, capitaine en 2e.
Offic. d'h. .	Leblan (H. L. A.), c. en 2e.
Adjoint au trésor.	Destrais (P. A. A.), s.-lt.
Méd.-maj.	Amiard-Fortinière (T. M.) ✻.
Médecin aide-maj.	Le Mitouard (A. G. M.), de 2e cl.
Vété-rinaires.	Romary (J. V.) ✻, en 1er. Ablaire (E. D.), en 2e. Bretegnier(T.F.L.),de 2e cl.
Aide-vét.	N.

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANT
1re	Parfait (A. H.)
2e	Nimier (F. G.),
3e	Malcor (A. L.).
4e	Paignon (F. J.
5e	Marais (L. Z.)
6e	Ollivier (A. J.
7e	Dausseing (P.
8e	Goigoux (L. V.
9e	Beauvais (C. L
10e	Peyronnet (P.
11e	Goubelle (A.)
12e	Sigaud (E. G.

ISIONNAIRE)

Corps).

BATTERIES.			
APITAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS EN 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
landres(F.J.), p. en 1er.	Vielle (H. M. E.).	Le Meunier de la Raillère (F.R.G.).	N.
Lacombe (F. G. L.).	Seguin (J. F. L.).	Hawke (E. H. J.).	Troadec (A.M.F.), lieut. en 2e.
rpentier (L.	Prudhomme de la Boussinière (J.O.M.)	Chagnias (M. E R.).	Bonnet (O. F. V. P. M).
y (P. A.).	Gerhardstein (C M. L.).	Archambeaud (L. R. E.).	*Lesueur (A. M. S.), lt en 2e.
ot (G. M. J.).	Tréguier (F. A.).	Lamotte (A.E.T.).	N.
ic (G. M.).	Legrand (E.P.E.).	Vène (P.E.A.M.), lieut. en 1er.	Pussenot (C. L.).
tier (J.B.C.), . en 1er.	Bouffet (E. P.).	Magon de la Villehuchet (R.M.C.A.).	N.
t (F. P. L.).	Guérin-Duvivier (L. E. A.).	*Feillet (J. N. F.).	Velten (J. A.), lt en 2e.
osc (G. L.).	Bonna (A.).	Dillemann (J. M. C.).	Joannès (M. V.), lieut. en 2e.
son (C.).	Delpérier (H. L.).	Dutoit (P. V. A.).	de Lagarde Montlezun (F.M.R.).
ail (F. F.).	*Lebouc (G.P.L.).	Deslions (H.E.C.).	Vigouroux (F. E. B. G), lt en 2e.
ouard (E. F.).	O'Neill (H. J. M.).	Savoyen (R.M.E.).	Facquet (C.A.T.).

à l

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel. .	Boucly (L. H.) O ✻.
Lieut.-col.	Pistor (A. F. E.) O ✻.
Ch. d'esc.	Briard (S. V.) ✻.
	Gosset (D. O.) ✻.
	Givre (J. M. A.) ✻.
	Bauchet (A. A. J.) ✻.
	*Gasselin (R.) ✻.
	*Bouchon (J.) ✻.
Major. . .	Arnould (C. E.) ✻.
Adj.-maj.	Tillier (L. C. F.).
	Famelart (H. E.).
Directeur du parc.	Goudon (L. J. B.).
Instr. d'éq.	Tourdes (J. E.), cap. en 2e.
Trésorier.	Cardot (E. A.), cap. en 1er.
Offic. d'h.	Mosser (L. E.) ✻, c. en 1er.
Adjoint au trésor.	Sirey (G.P.J.M.H.), s.-l.
Méd.-maj.	Sibille (R. C.) ✻, de 1re classe.
Médecin aide-maj.	Mennessier (C. G. A.), de 1re classe.
Vétérinaires.	Dupuy (A. J.) ✻, en 1er.
	Lemire (A. L.), de 2e cl.
Aide-vét.	Ferret (P. E.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANTS
1re	Volmerange (F
2e	Nessler (G. A.)
3e	de Mitry (A. M
4e	Peltrisot (C. L.
5e	Portaels (J. C.
6e	Franck (L.).
7e à Bruyères.	N.
8e à Bruyères.	Grattau (J. G.
9e pr. à Bourges.	Liasse (A.).
10e à Remiremont.	Gossart (L. B.
11e à Remiremont.	Marot (F. E.]
12e à Lunéville.	Aillaud (L. J.
13e à Lunéville.	Waldemar - (M. P. L.).

MENT

orps).

BATTERIES.

PITAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
ouvier (E. L.).	Terver (F. H.).	Plassiart (J.M.J.).	Romaire (J. E.).
nin (M. A.).	Müller (J. P.).	Fourcaut (V. L.).	Corda (M. L. V. H.), lieut. en 2e.
illot (L.).	de Noüe (M. G. L. A.).	Malraison (M. G.).	N.
on (C. F.).	Sorne (E. F. C.).	Champouillon (H. F. M.).	Kauffer (E. P. F. P.), lieut. en 2e.
(A.).	Lévy (I. A.).	Johannet (H. J.).	N.
	Mengin (F. L.).	N.	Mangenot (L. J. A.).
nnier (V. . B.).	Bergé (C.).	Aubertin (C. L.).	N.
	Délignon (H. N.).	Jacques (P. J.).	N.
	Courroux (P. E.).	N.	Charron (R.C.P.).
	Magnié (M. L.).	Scherer (C.), lt en 1er.	N.
	Titercher (M. H. L.).	Cuvillier (F.L.F.), lieut. en 1er.	N.
	Saintpère (A. L. E.).	Fondeur (J.), lt en 2e.	*Dumolin (M.), lt en 2e.
	de Viry (P. M. E.).	Bordereaux (J. C. E.).	Piketty (P.), lieut en 2e.

**

10e RÉGI
à Re

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel . .	Litschfousse (C.M.E.) O ✻.
Lieut.-col.	Reverdy (T. A. V.) O ✻.
Ch. d'esc.	Lenfant (P. A.) ✻.
	Delestrac (G. E.) ✻.
	Schauvliège (A.) ✻.
	N.
	*Le Marchand (L.) ✻.
	N.
Major . . .	Petit (A.) ✻.
Adj.-maj.	Leherpeux (P. J. M.).
	Bohard (P.).
Directeur du parc.	Fenodot (E.).
Instr. d'éq.	Chauvin (L. M.), capitaine en 2e.
Trésorier .	Princé (M.H.), cap. en 1er.
Offic. d'h..	Vernier (J. H. J.), c. en 2e.
Adjoint au trésor	Würtz (J. E. V. A.), lieut en 2e.
Méd.-maj.	Schmit (M.F.A.), de 1re cl.
Médecin aide-maj.	Daussat (J. M. L. C.), de 2e classe.
Vété-rinaires.	Laporte (P. L.), en 1er.
	*Durand (P. C.), en 2e.
Aide-vet.	N.

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANT
1re	Bézard (J.) ✻.
2e	Oulès (J. L. M.)
3e	Champagne (F.
4e	Rougeul (J. F.
5e	Compadre (L. E
6e	Jung (M.) ✻.
7e	Labarraque (A. ✻.
8e	Mosser (F. J.) ✻
9e	Blanchet (J. F.)
10e	Carpentier (C. L
11e	Boscher (P. M.
12e	Henrys d'Aubig M. A.) ✻.

CORPS)
Corps).

BATTERIES.

…APITAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
…ertre (G. M. …).	de Verbigier de Saint-Paul (G. M. G. C.).	de Raguenel de Montmorel (L. M. J.).	Lefer de la Motte (A. H. E.).
…ironnet (G. …).	Cavally (H. P.).	Vieillard (E. F. E.).	Moisson Mareschal de Monteclain (A. J. M. E.)
…che (P. J. B. A.).	Codet (P. G.).	Brunschwig (E.).	N.
…z (M. A. C.).	Magnus (F. T. R.).	de Beugny d'Hagerue (H. M. L. V.).	*Lefrançois (G. E.), lieut. en 2e.
…ille (B. F.), …. en 1er.	Lasne (A. E. M.).	Pellier (G. M. H.).	N.
…ues (E. P. A.).	Morin (C. F. R.).	Rougeul (J. L. L. J.).	N.
…avasseur (D. R.).	Picquenard (M. V. L.).	Charpy (L. D. M.).	Hiestand (F. A.), lieut. en 2e.
…y (F. E. R.).	Lavenir (M. C. F. F.).	Cormier (C. L.).	N.
…in (N. J. M.).	Jacquot (M. R.).	Sainte-Claire-Deville (A. C. J.).	N.
…et (G. A.).	Lechartier (G. G. F.).	Martin (R. C. H. F.).	Tillié (F. P.).
…bert (C. E. A.).	Dubois (J. A.).	N.	Mayerhoeffer (E. G.).
…eaux (L. E.).	Leschevin de Prévoisin (A. M. A. L.).	Boyé (M. A. C.), sous-lieut.	Grard (C. A. M.).

11e RÉGIME
à Versai

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel. .	Ricq (G. O. J.) ✱.
Lieut.-col.	Amourel (M. F. G. T.) ✱.
Ch. d'esc.	de Teyssière (J.B.H.M.) ✱.
	D'opeln-Bronikowski (M. F. C.) ✱.
	Josse (M. L. H.) O✱.
	Regnier (P. J. M.) ✱.
	Mangenot (L. J.) ✱.
	Graeff (A. S. P.) ✱.
Major. . .	Rinck (P. M. J. L. E.) ✱.
Adj.-maj.	Tardy (T. J. L.).
	Beaucourt (E.).
Directeur du parc.	Martin (C. A.).
Instr. d'éq.	Guibert (F.G.M.), c. en 2e.
Trésorier.	Baron (A. F. A.) ✱, capitaine en 1er.
Offic. d'h..	Pierre (J.A.)✱, cap. en 1er.
Adjoint au trésor.	Barry (P. J.), s.-lieut.
Méd.-maj.	Doubré (L.P.)✱, de 1re cl.
Médecin aide-maj.	Batut (J.M.B.), de 1re cl.
Vétérinaires.	Brissi (C.) ✱, en 1er.
	Wolpert (A. L. C.), en 2e.
	Goux (P. J. B.), en 2e.
Aide-vét.	N.

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANTS.
1re	Poupinel (J. H.).
2e	Lefèvre (C. A.).
3e	Chabrié (E. I.) ✱
4e	Décharnes (J.) ✱
5e	Discors (A.) ⊛ ✱
6e	Méry (G. R.).
7e	Girod de l'Ain (E M.) ✱.
8e	Gérard (A.) ✱.
9e	Mauger (J. M. E
10e	René (P.) ✱.
11e	Féret (C. A. T.).
12e	Mayer (E.) ✱.

ISIONNAIRE)

rps).

BATTERIES.

PITAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS EN 2e	SOUS-LIEUTENANTS.
	Wahl (V. E.).	du Cos de la Hitte (E. M. C.).	N.
roisier (S.).	Combet (C.L.A.).	Frilley (R. E.).	N.
ie - Julien ?. E.).	Arago (C. V.).	Meullé Desjardins (P. C.).	Girodon (A.M.A.), lieut. en 2e.
ollet (P.).	Perenet (G. M.).	Rondeleux (L. C. P.).	Domont (G.), lieut. en 2e.
rt (J. P.).	*Mouchon (E.H.).	Monod (E. T. A.).	Charles (S.), lieut. en 2e.
(L. J.).	Chouard (A. E.).	Gérardin (L.).	Larrouy (A.F.E.), lieut. en 2e.
rlieu (M.V. I.).	Gay (L. A.), lieut. en 2e.	Bancilhon (J. A).	Cornu - Delafontaine (A. P.), lt en 2e.
gon de Laière (H.).	Aldebert (F. E.).	Gravier (L. F. U. A.).	Lenoble (C.A.A.), lieut. en 2e.
ye de la Mon- (J. M. A. t.), c. en 1er.	Franck (A.).	Jenny (P. H. E.).	N.
nat (L. M.	Sée (J. D.).	Bourgain (L. E.).	Rocard (J. A. E.), lieut. en 2e.
er (E. L.).	*Thomas (R. P.).	Vernhol (L. M. L.), lieut. en 1er.	Dupont (A.).
(J. E).	Regnault (P. M. L).	Maurin (L.F. T.).	Morin (C. P. F.).

13e RÉGI
à Vinc

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel . .	Peigné (P.) O ✻.
Lieut.-col.	Altmayer (F. M.) ✻.
Ch. d'esc.	Sarrebourse de la Guillonnière (H. J. M.) O ✻. Douet (A.) ✻. Reumaux (P. G.) ✻. *de Barberin (J.F.J.A.) ✻. Thouveny (L.) ✻. Maronneau de Neuville (L. J. M. D. P.) ✻
Major . . .	Mortureux (H. C. V. A.) Ⓜ ✻, cap. en 1er ffons.
Adj.-maj.	Vigla (H.). Desmorest (G. J. A.).
Directeur du parc.	Pioche (L. A.).
Instr. d'éq.	Hecq (A. F. M.), c. en 2e.
Trésorier .	Garessus (C. A. E.) ✻, cap. en 1er.
Offic. d'h.	Streissel (M.), cap. en 1er.
Adjoint au trésor.	Chanudet (M. L. C.), s.-lt.
Méd.-maj.	Laurent (H.) ✻, de 1re cl.
Médecin aide-maj.	Albert (M. L. E.), de 1re cl.
Vétérinaires.	Jeannot (P. F.), en 1er. Fichet (L. H.), en 2e.
Aide-vét.	Gautier (H. C.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANT
1re	Bonhomme (M.
2e	Veyrines (F. V.
3e	Halphen (J. E. A
4e	Carton (E. A. C.
5e	Bitterlin (P. P.
6e	Protche (P. L.
7e	Bellanger (H.)
8e	Ferrus (L. A.)
9e	Michaux (C. A.)
10e à Paris.	Pauffin de Morel (C. N.
11e à Paris.	Courbebaisse (H.).

CORPS)
Corps).

BATTERIES.			
...PITAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e	SOUS-LIEUTENANTS.
...t-Paul (M. H. .	Marcilhacy (M. C. C.).	Poncet (F. L. G. V.).	Guillon (L. H.), lt en 2e.
...umbaut (P. A. D.).	Rolland (P. L.).	Détroyat (A. M.).	Artus (G. A.), lt en 2e.
...erron de Re- (L. M. J.).	Collignon (G. A.).	Jobit (E. C. M.).	Chatenet (P. A. H.), lieut. en 2e.
...aud (J. M.).	Thévenin (A. P. L. M.), lieut. en 2e.	Noirel (H. A.).	Viard (J. X.).
...elzer (C.).	Haran (H.).	*Martin (T. H.), lieut. en 1er.	Thival (A. E.), lt en 2e.
...resse (A. V.	de Fossa (F. P. M. J. R.).	Raguet (G.).	Basset (F. E.), lt en 2e.
(P. G.).	Roux (O. A.), lt en 2e.	Wild (J. J. J.).	Bromhorst (G. E.), lieut. en 2e.
...ux (E. E.	Kauffmann (A. L.).	Demozay (L. E. M.).	Enchéry (A. G.), lieut. en 2e.
	Mourruau (A. M.).	Curey (M. C.).	Grillet (P. D. O.).
... (P. E. V.).	Lefebvre - Mettol-Dibon (M. R.).	Desprès (A. M. F. M.), lt en 1er.	Tisserand (V. G.), lieut. en 2e.
...s (M. F. A.).	de Miribel (M. J. H.).	Basset (E. G.).	N.

15e RÉGIM
à l

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel. .	Wolff (T. G. E.) O✱.
Lieut.-col.	Pinte (M. C. R. F.) ✱.
Ch. d'esc.	Janin (J. E.) ✱.
	Degorge (C. A.) ✱.
	Bousson (M. A. E.) ✱.
	Bertin-Boussu (J. B. C. E. M.) ✱.
	Sallerin (C.) ✱.
	*Deleschamps (P. A.) ✱.
Major . . .	Kling (L.).
Adj.-maj.	Bouis (R. L. J.).
	Bommart (G. E. E.).
Directeur du parc.	Thévenard (P.).
Instr. d'éq.	Chalmel (M. H.), c. en 2e.
Trésorier .	Rosenstiehl (G. E.), cap. en 1er.
Offic. d'h. .	Corchand (L. F. A.), cap. en 2e.
Adjoint au trésor.	Vautravers (H. J.), s.-lieut.
Méd.-maj. .	Mercier (M. A.) ✱, de 1re classe.
Médecin aide-maj.	Steinmetz (P. A. M. C.), de 1re classe.
Vétérinaires.	Dalliès (L. G.), en 1er.
	*Halma (C. E. A.), en 2e.
	Fourcade (F.), en 2e.
Aide-vét.	N.

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANT
1re	Masquelier (L.
2e	Wasse de Sainte (P. H.) ⊗ ✱.
3e	Lamoriette (I.
4e	Bellanger (J. T
5e	Katz (A.).
6e	Ducamps (C. A
7e	Magnabal (L.
8e	Massiet du Bi A. M.) ✱.
9e	Froissart (L. D.
10e	Patureau (F. X A.).
11e	Dupré (G.).
12e	Breteau (L. F

IONNAIRE)
rps).

BATTERIES.

TAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
(V. E.).	Dévé (E. J.).	Lazard (P. A.).	N.
(E. T. V.).	*Dumesnil (H.A.).	Morin (C. G.).	Royé (B. J. J. H.).
	Fourcroy (A. G.)	Michel (P. E.).	N.
son (P. C.	*Alexandre (G.R.)	Fourquez (O. L. A.).	Cornu (E. D.).
(L. C. H	Lavialle (M.).	de Saint-Loup (A. M. J.).	N.
(E.).	Flahault (H.E.M.).	Maillot (M. J. A. E.).	Havet (P. A. V.), lieut. en 2e.
(R. J.).	Alexandre (P.L.).	Toussaint (L. F.).	N.
eau (A.).	Cantineau (P. M. J.).	N.	Millot (N. P.).
(J. M. G.	Durand (A.).	Verchère de Reffye (A. G.), s-l.	Serisier (J. S. L.).
(V.A.F.).	N.	Gaffet (F. J. B.).	Chaillot (G. L.).
(H. A.).	Fabe (G. L. C.).	*Charbonnel (G. A.).	Nollet (C. M.), l' en 2e.
tin (J.C.).	Leven (M. J. G.), lieut. en 2e.	Legros (L. C.).	Rouche (G. E.).

17e RÉG
à I

ÉTAT-MAJOR.		NUMÉROS des batteries.	CAPITAIN COMMANDA
Colonel. .	Bourjat (J. C. A.) O✱.	1re	Baillot (E. E.
Lieut.-col.	Le Vavasseur (M. H. J. J.) ✱.	2e	Imbert de (A. A. L. G
Ch. d'esc.	Rivoiret (A. A.) ✱. de Roffignac (N. M. R. G.). Nannan (P. A.) ✱. Nicolas (L. G.) ✱. *Bauret (J. F. J.) ✱. Denoyel (L. J.) ✱.	3e	Chartier (A.).
		4e	Maurisset (G.
Major . . .	Francard (R. C. M.) ✱.	5e	Gaudry (A.).
Adj.-maj.	Blanchetier (H. C. A.). Sirugue (C. F.).	6e	Saussié (A. J
Directeur du parc.	Anssart (P. E.).	7e	Rogier (E. E.
Instr. d'éq.	Boulangé (P. F. A. J.), cap. en 2e.	8e	Nicolas (P. E
Trésorier.	Goetz (J.), cap. en 2e.		
Offic. d'h. .	Guerret (E.J.A.V.)✱, cap. en 1er.	9e	Erckmann (J.
Adjoint au trésor.	Frantz (H. M. D.), s.-lieut.	10e	Lebuy (J.) ✱
Méd.-maj.	Roch (C. A.) ✱, de 1re cl.		
Médecin aide-maj.	Ulliel (J. M.), de 2e cl.	11e	Francey (F. I
Vétérinaires.	Rohr (M. M.), en 1er. Esclauze (A.), en 2e.	12e	Massua (J. L.
Aide-vét.	Salins (G. E. J. P.).		

SIONNAIRE)
orps).

BATTERIES.			
…PITAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
…e (A. L.).	Chevrier (P.).	Hoffbauer (H.).	Aymonnier (N L. F.), lieut. en 2e.
…ur (L. J.).	N.	Brunet (P. M.).	Prache (L. M.).
…el (J. E.).	Mirlin (C. A.).	David (M. E. A.).	N.
… (C. E.).	Risseil (E. A. M. G.) ✻.	Colson (H. T.).	Paul (E.E.), lieut. en 2e.
…(M. L. C. E.	N.	Manaut (G. A. G.).	La Roche (F. L.), lieut. en 2e.
…r (M.H.A.).	Frantz (C.), lt en 2e.	Brossé (M. A.).	Sallé (H. A.).
…ard (J. G.), … en 1er.	Journel (E. H. O. M.).	Mage *dit* Nouguier (L. A.).	Crimail (A. F.), lieut. en 2e.
…omieu(J.B. cap. en 1er.	Trousselle (D.A.), lieut. en 2e.	Dumont (J.L.A.).	Deshayes(J.S.V.).
… (F. A.).	Michelet (F. H. L.).	de Bonnault(R.P. A. J.).	N.
…c (C. D.N.), … en 1er.	Puet (J. B. H.).	Broilliard (H.).	Rothé (A. M. L.).
…ry (L. J. I.).	Carpentier (D. M. E.).	Catherine *dit* Lefèvre (P. E.).	Gérard (E.), lieut. en 2e.
…in (G. H.).	Desbuissons (E. A.).	Nodé-Langlois(M. C. L.).	Balland (L. E.).

18e RÉG
à T

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel. .	Brzumienski (E.) O ✻.
Lieut.-col.	Cans (A.) ✻.
Ch. d'esc.	Tastu[1](A. B. E. M.) ✻. Courtieu (J. S.) ✻. Thébé (J R. F.) ✻. Gabel (C.) ✻. N. N.
Major. . .	Commère (J. B.) ✻.
Adj.-maj.	Cappus (J. A.). Galinier (V. G.).
Directeur du parc.	Rioufol (C. L. E.).
Instr.d'éq.	de Guibert (E. I. M.), cap. en 2e.
Trésorier.	Chauchard (J. P.), cap. en 1er.
Offic. d'h. . .	Rossinès (E. E. A.), cap. en 2e.
Adjoint au trésor.	Belon (E. J.), sous-lieut.
Méd.-maj.	Passabosc (A. T.), de 1re classe.
Médecin aide-maj.	Claoué (R. C.), 1re cl.
Vétérinaires.	Poidevin (L. E.) ✻. en 1er. *Rous (E. L. J.), en 2e.
Aide-vét.	Lamaysonnoube (J. B. N.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAI COMMANDA
1re	Roussille (J.).
2e	Dupin (J. E.)
3e	Toursier (J. F.
4e	Regnier (J. J.
5e	Lèques (J. M.
6e	Cazamian (D. T
7e	Prunac (P. J.
8e	Leloup (F. E.).
9e	Soleille (J. E.
10e	Teysseyre (J. F.

SIONNAIRE)
orps).

BATTERIES.

…PITAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
…raygues (J.	Gascouin (F. E.).	Biscaye (A.).	Robert (G. U.), lt en 2e.
…ipérié (P.).	Lacroix (A.).	Solente (F. J. O.).	Marchand (F. A.).
…rt (M. M. …. cap. en	Baudot (P. J.).	Fontanaud (J. F.), lieut. en 1er.	Pujos (J. V.), lt en 2e.
…t (R.D.E.).	de Rocquemaurel de Taurignan (M.C.F.), lt en 2e.	Campardon (J. M. F. E.).	Le Camus (G. P. M.), lieut. en 2e.
…lon (E.) ✱, en 1er.	Labeyrie (D. P. G.).	Dumas (P. H. J. J.).	Solomiac (R. B.), lieut. en 2e.
…(L. P. A.).	Bouvet (A. P. J.).	Girardot (L.), lt en 1er.	Berge (E.), lt en 2e.
…e (P.M.E.).	Bergon (P. J.).	Birot (M. A. E.).	Girardin (C.H E.).
…ron (C.E.).	Gibergue (A. L.).	Langlois (J. H.).	Coppolani (A. F. A.), lieut. en 2e.
…itils (C.F.).	Arrault (J. D. M. M.).	Verguin (L.J.E.).	Julien Labruyère (J. F. M.).
…(L.M.A.).	Chairou (D. L.).	Espaillac (A.).	Olive (J. M. P.), lt en 2e.

19e RÉGI[illegible]
à [illegible]

[illegible]AT-MAJOR.	NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANT[illegible]
[illegible] G. N. P.) O ✱.	1re	Brouillon (L. T[illegible]
[illegible] (H. S.) O ✱.		
[illegible]sson (A.) ✱.		
[illegible] (C. A.) ✱.	2e	Thuillot (N. H.
[illegible]boussier (H. M. A.) ✱.		
[illegible] F. A. M. (G.) ✱.	3e	Simon (J. M.).
[illegible]at (J. A. C.) ✱.		
[illegible] (L. J. C. V.) ✱.	4e	Balzinger (F.[illegible]
[illegible] (J. L.) ✱.		
[illegible]dieudonné (O. V.) ✱.		
[illegible] (A. V. E. L. A.)	5e	Strobel (M. C.[illegible]
[illegible] (J. M.).		
[illegible]ssat (J. M. L. E.) ✱.	6e	Tréjaut J. (O.).
[illegible]ndant (A. P.), cap. en 2e.		
[illegible]quemet (F. S.), capit. en 2e.	7e à Nice.	Moureau (J. C.[illegible]
[illegible]andmontagne (J. P.), cap. en 2e.		
[illegible] (M. F.), sous-lieut.	8e à Nice.	Brisac (P. E.).
Pagès (J. H.) ✱, de 1re cl.	9e	Prompt (G. F. [illegible]
Puech (E. L.), de 1re cl.		
Malafosse (M. P. F.)		
[illegible]ader (J. M.), en 1er.	10e	Aubanel (J. A.
Chatard (G.), en 2e.		
[illegible] (H. E.).	11e	Barr[illegible] (F.).

IONNAIRE)

rps).

BATTERIES.

TAINES ... 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
ini (C.).	Meugy (L. J.).	Ponsard (E. C.).	Rousset (L. P.), lieut. en 2e.
not (H. R.	Boichut (E. J. V.).	Legué (J. A.).	*de Tardy de Montravel (E. M. L. E.), lieut. en 2e.
t (J. M. J.).	Olieu (A. F. E.).	Mouraille (L. M. E.).	N.
l (A. J. A.).	Teissier (E J. A.).	Perrier de la Bathie (P. M. A.).	Troy (E. H. C.), lieut. en 2e.
aud (P.	N.	Allemand (J. C.).	Albaret (P. M. A.).
ut (A. H.).	Eymard (L. M. M.), lieut. en 2e.	Lamblot (H. J.), sous-lieut.	*Laugier (V. M. J.)
(D. J. A.).	Dumas (F. E).	Barthélémy (M. U. M.).	Claraz (V. B.), lt en 2e.
n (C. A.).	Chapus (A.).	Caujolle (J. M.).	Brill (P. A. E.), lieut. en 2e.
(H. V.).	Ducros (P. A.).	Roure (J. A.).	*Moussot (O. E. E.), lieut. en 2e.
(H. A.), c. r.	Glairon - Mondet (F. X.).	Martel (L. H. A.).	Bocquet (A. J. J.), lieut. en 2e.
(B. M. J.).	Chabana (J. E.).	Bergero (E. A.).	N.

20e RÉGI
à P(

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel. .	de Tristan (E. F. M.) O ✱.
Lieut.-col.	Courtès (J. F. E. A.) ✱.
Ch. d'esc.	Belin (L. A.) ✱.
	Marchal (C. V.) ✱.
	Kirstetter (J.) ⊛ ✱.
	Azire (M. A. H. L.).
	*Chapron (A. T.) ✱.
	N.
Major. . .	de Ferry (L. M. F.).
Adj.-maj.	Gosset (J. E.).
	Guillet (G. R.).
Directeur du parc.	Rouzic (E.).
Instr. d'éq.	Liége d'Iray (L. H. E.), cap. en 2e.
Trésorier .	Descours (C. L.), c. en 1er.
Offic. d'h. . .	Wœhrling (E.), capitaine en 2e.
Adjoint au trésor.	Poisson (P. H.), s.-lieut.
Méd.-maj.	Langlois (A. M.) ✱, de 1re cl.
Médecin aide-maj.	Rouchaud (F. P. J. G.), de 1re cl.
Vétérinaires.	Jacotin (M. H. C.) ✱, en 1er.
	*Bertreux (C. F.), en 2e.
Aide-vét.	Tricard (A. J. F. C.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDAN[TS]
1re	Mortureux (G.
2e	Crémière (P. E
3e	Burckhardt (O.
4e	Baudoux (F. M.
5e	Belleville (J. B
6e	Rougier (J. J.
7e	Neuiller-Nogue A.) ✱.
8e	Barbier (J. L.)
9e	Londie (J. A. E
10e	Poulet (H. D.)
11e	Allenet (A. E.
12e	Huyard (E. J.)

...IONNAIRE)

...rps).

BATTERIES.

...TAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
	Mercier (A.V.L.).	Fossé (E. P. L.).	Dumas (P. E.), lt en 2e.
	N.	Bias (J. A.).	Contresty (G. E.).
...t (P. A. G.).	*Chapelier (C. A.).	Laurent (M.L.J.).	Nadaud (M. J. J. F.), lieut. en 2e.
	Weill (A.).	Cognée (F. J. M.), sous-lieut.	Jullien (O. P. L. L.).
...net (F.A.M.).	de Baderon de Maussac de Thézan de St-Geniez (E. F. J. L. M. P. R.).	Broussaud (P.M.).	N.
...mont (J. P.	*Peyronel (G. J.).	Choisnard (M. M. P.).	Thouzellier (E.P. E. M.).
...ut (F.).	Marckert (C.).	Laboisne (J. B. M.).	N.
...set (V. C.).	Meinhard (A. R.).	Gallotti (M. J. P.).	Biraud (M. M. G.), lieut. en 2e.
...al-Lapradé-J. L. B. A.).	*Demay (M. J. A. M.).	Carpin (G. E.).	Malterre (L. A. G. H.), lieut. en 2e.
...tardier (E. ...), c. en 1er.	Coutant (C. F. E. C.).	de Lajous (A. F. A. L.).	Rivel (F. A.), lt en 2e.
...l (M. A.).	Compaing de la Tour-Girard (P. J. R. M.).	Kellier (L.).	N.
...in (L. C. J.).	Charton (C. A.).	Kopf (G. L. J.).	Houël (P. M.), lt en 2e.

*****

21e RÉGI

à Ango

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel . .	Louchet (E.) O ✻.
Lieut.-col.	Maggiolo (P. H. E.) ✻.
Ch. d'esc.	Millasseau (A. C. D. E. M.) ✻.
	Génot (F.) ✻.
	Barbieux (N. D.) ✻.
	Tercinier (M. A. W.) ✻.
	•Vincent (J. L. M.) ✻.
	N.
Major . . .	Hognon (C.V.) ✻.
Adj.-maj.	Robichon (E. T.).
	Grenier (C. A.).
Directeur du parc.	Mercier (C. A.).
Instr. d'éq.	Blanchon (J. B.), c. en 2e.
Trésorier .	Bailly (J.M.) ✻, cap. en 1er.
Offic. d'h. .	Conrad (E.) ✻, cap. en 1er
Adj. au tr.	Vignaud (J. H.), s.-lieut.
Méd.-maj.	Huchart (F. G. V.) ✻, de 1re classe.
Médecin aide-maj.	Boursiac (B.M.), de 1re cl.
Vété-rinaires.	Fourie (F. A.), en 1er.
	Bucquoi (A. O.), en 2e.
Aide-vét.	Le Calvé (J. Y. M.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANTS
1re	Lemonnier (H.)
2e	Costesèque (J. I
3e	Languepin (P.
4e	Maupin (A. E. F
5e	Lepron (F. X.)
6e	de Rolland (A.)
7e	Gendrot (E.) ✻
8e	Servigne (L. A
9e	Panthin (P. F.).
10e	Martron (J.).
11e	de Laulanié (L..
12e	Mourton (G. J.

IONNAIRE)

rps).

BATTERIES.

...AINES ...n 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
(A. E.).	Cousin (G. L.).	Beau (A. A. L. P. L.).	Langlois (C. P. J. C.), lieut. en 2e.
r (N.) ✻.	Ballet (C.E.S.H.).	Olphe-Gaillard (A.).	N.
de l'Épine ... V.).	*Fritsch (J.L.F.).	Mainguenaud (P. C. J.).	Vast (L. F. E.), lt en 2e.
	Lanteirès (M.).	Martin (L. C. F.).	Charbonniaud (L. C. A.), lt en 2e.
iac (A. H.	*Fiévet (C. E. A.).	Durandin (E. M.), lieut. en 1er.	Dietrich (C.), lt en 2e.
ix (A.).	Benedittini (A.).	*Grison (M.F.E.).	Demange (J. H. B.).
x (A.J.H.).	Barbary de Langlade (E.M.M.).	Phelippeau (J. B. F.).	N.
rt (L. C. t, c. en 1er.	Landais (H. P.).	Parat (C.).	N.
r (L. J.) ✻, en 1er.	*Bayard (J.).	Dehoey (O.).	Thibon (A. E. C. G.).
t (C. A.).	Thibaut de Montauzon de Lafaye (J.).	Irasque (A.E.M.).	Samson (J.), lt en 2e.
(J. A. E.).	Farge (B.).	Tuaillon (H. C.).	N.
...illoüe de ...ars (R. C. ...).	Chevallier (P. A. E.).	Bacharach (C. A. H.).	Brun (H. T.).

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible] A. [illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible] A. M.
[illegible]	[illegible]	[illegible] N. A.
[illegible]	[illegible]	[illegible] H.
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible] C. A.
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible] V.
[illegible]	[illegible]	[illegible] A. F.
[illegible]	[illegible]	[illegible] F. F.

RPS)

s).

BATTERIES.

…AINES 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
…uil Cha- …ard (L.	Binet (P. J. M.).	Hellé (P. M.).	Linard (J.L.A.), lt en 2e.
	Gorgeu (M. J. P.).	Rousseau (R. M.).	Vésignié (J.P.L.)
…:).	*Lefébure (J. M.).	Erhmann (P. A. F.).	Ferber (J.).
	Bouvet (D.), lieut. en 2e.	Guieysse (C. L.).	*Dutilleul (L. J.), lieut. en 2e.
…L. G.).	Duret (P. H. P.).	d'Argy (C. R. R.).	Maitre (A. A.), lt en 2e.
(J. F. …). en 1er.	Touray (J. M.).	*Suquet (J. M.).	N.
…e Ker- …L. J. H.) … en 1er.	Defrance (G. C. A.).	Gibert (A. J. A.).	N.
	*Silz (G. B.).	Cortial (M. E.).	Coulon (P. E.), lieut. en 2e.
…e (A.H.).	Debrion (J.M.R.).	Fourchy (E. R.).	Nicolardot (P. L. F.), lieut. en 2e.
…C. M.E.).	Olivari (A.F.H.).	Lhopiteau (P.E.).	Nortier (E. P.).
… -Paisy	Massin (P.M.E.).	de Piolenc (M. J. M.).	de Bary (E.H.A.), lieut. en 2e.
	Lamorre (F.N.G.)	Roger (L. J. J.).	Walch (C.), lieut. en 2e.

23e RÉGI
à Tou

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel. .	Raymond (J. M. J.) ✱.
Lieut.-col.	Lourdel-Hénault (C. A.) O ✱.
Ch. d'esc.	Litre (E. F.) ✱.
	Cave (L.) ✱.
	Bayles (R.) ✱.
	Decamps (C. M. A. N.) ✱.
	Gay (L. A.) ✱.
	Meurisse (A. F. L.) ✱.
Major. . .	Berge (P. J. B. M.) ✱, cap. en 1er ffons.
Adj.-maj.	Limousis (P. A.).
	de Fillâtre (A. G. E.).
Directeur du parc.	Ferran (A.).
Instr. d'éq.	Manteau (L. H. A.), lieut. en 1er ffons.
Trésorier.	Duchamp (L.), cap. en 2e.
Offic. d'h.. .	Gabolde (J. F. M.), cap. en 1er.
Adj. au tr.	Salgues (J. J. S.), lt en 2e.
Méd.-maj.	Moret (R. M.) ✱, de 1re cl.
Médecin aide-maj.	Azam (J. M. J.), de 1re cl.
Vétérinaires.	Beurnier (C. A.), en 1er.
	•Allarousse (J.), en 2e.
Aide-vét.	Théry (J. B. A.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANT
1re	Vassal (J. F. J.
2e	Lunel (A. F.).
3e	Massie (V. T. M
4e	Blot (D. A. H.)
5e	Poidevin (O. D.
6e	Pierre (J.) ✱.
7e	Jourdain (F. J.)
8e	Burger (A. P.)
9e	Passement (P. E
10e	de Courrèges (A
11e	Rémusat (J. M. S. J.) ✱.
12e	Pontio (P. A.).

RPS)

ps).

BATTERIES.

…AINES 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
	Dauré (J. P.).	Graverol (P. L.).	Bataille (A. E. O. H.), lieut. en 2e.
	Jauréguiberri (E. P.).	Denis (P. J.).	Bagnères (C. E. M.), lieut. en 2e.
E. M.).	Salin (A. L.).	*Tardy (J.), lieut. en 1er.	Sales (M. L. V. E. R.), lieut. en 2e.
(C.).	Autheman (P. A.).	Salenave-Pousse (J. L. M.).	Ballut (J.), lieut. en 2e.
(P. A. L.	Vidal (P. A. A.).	Lasserre (J. J. P.).	Gonzalès (J. C. L.), lieut. en 2e.
	Farsac (P.).	Lachaze (R. G.), lieut. en 1er.	Gaudin (L. A. M.).
ny (E. H.	Pouyat (M. M. J.).	Manent (J. L. J.).	Alric (C. M. G.), lieut. en 2e.
(A. C. P.).	Junca (M. A. S.).	Petit (L. M.).	Lavergne (J. F. H. M. G.), lt en 2e.
(M. P. A.).	Arnaud (J.).	*Crémont (J. J.), lieut. en 1er.	Baudoux (J. E. J.), lieut. en 2e.
er de Cos-e (L. P. H. M.)	Laperche (F. L. P. A.).	Aroles (L. E. H.).	Peyre (P. P. G.).
F. A.).	Gèze (H. J. J. B. M.).	Martin de Randal (P. L. M.).	Subervie (G. U.).
	Mary (J. A. V.).	Séguéla (L. M. E.).	N.

24e RÉG

à

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel . .	Dufort (A. M. B.) O✻.
Lieut.-col.	Beunat (E. M. L.) ✻.
Ch. d'esc. . .	Arroinaux (A. J. M. N.) ✻. Colin (G. R.) ✻. Lavigne (C. A. A.) ✻. Humblot (G. F.). •Chastellier (G.) ✻. N.
Major . . .	Delcel (J.) ✻.
Adj.-maj. . .	Henrion (L.). Auger (J.).
Directeur du parc.	N.
Instr. d'éq.	Triquéra (J. J. E.), cap. en 2e.
Trésorier.	Heuca (G.), cap. en 2e.
Offic. d'h. . .	Desage (J. J.) ✻, cap. en 1er.
Adj. au tr.	Lenoir (H. J.), sous-lieut.
Méd.-maj.	Carette (A. L. M.) ✻, de 1re cl.
Médecin aide-maj.	Descorps, de 1re cl.
Vétérinaires.	Champetier (P. M. C.) ✻, en 1er. N.
Aide-vét.	Chargé (M. E. E.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDA[NTS]
1re	Dirassen (S. P.
2e	Terré (E. J. N.
3e	Janin de Gabn J. C. F.) ✻.
4e	Boué (D. J.).
5e	Vermeil de Con (M. L. F. M.
6e	Filhon (P. H.)
7e	Wack (H.).
8e	Izac (L. J.).
9e	Despiet (J. X.).
10e	Fritsch (F. J.).

ORPS)
rps).

BATTERIES.			
taines en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
	Pérès (T. H.).	Fauché (P. J.).	N.
C.).	Porte (M. V. G. G).	Mercadier (J. A. M. J.).	N.
au (J. J. H.).	Tournier (J. S. A.).	Clémens (L. A.).	Berthier (E. J.).
	Robert (J. L.).	Corniflau (P.), lt en 1er.	Avril de Grégueuil (G. I. L.), lieut. en 2e.
(F. A. G.	Rouchard (G.).	*Davot (L. S. T.).	Martin (A. E.).
in (C.B.).	Chazal (J. B. R.).	Raballet (J. J.).	Vernier (F. V.).
	Marcet (J. F. A.), lieut. en 2e.	Crispe (J. F.).	*Larregain (L. M. M. J.), lt en 2e.
E.).	Drouet (J. G.), lt en 2e.	Bouilhac (J. F.).	N.
	Pascal (F. J. E.), lt en 2e.	Batsale (L. A. F.).	N.
	Matha (P. P.).	Boé (M. L. G.).	N.

à Châlons

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel . .	Ploix (P. T.) ✻.
Lieut.-col.	Valuy (E.) ✻.
Ch. d'esc.	Chatelain (M. J.) ✻. Lange (E. H.) ✻. Doménech de Cellès (J. J. J. M.) ✻. Gallois (J. M. G.) ✻. Guitry (P. G. M.) ✻. N.
Major . .	Goëtzmann (S. L. C.) ✻.
Adj.-maj.	Guevel (L.). Braise (M. F. M.).
Directeur du parc.	de Gigord (M. J. L. R.).
Instr. d'éq.	Guillaume *dit* Gaiffe (M. F. A.), cap. en 2e.
Trésorier .	Tervaux (L.J.E.), c. en 1er.
Offic. d'h. . .	Meunier (J.B.F.), c. en 2e.
Adj. au tr.	Potentier (E. G.), s.-lieut.
Méd.-maj.	Maljean (F.A.) ✻, de 1re cl.
Médecin aide-maj.	Vitoux (C. A. E.), de 1re cl.
Vétérinaires.	Barascud (A. C.), en 1er. N.
Aide-vét.	Rousselot (J. B. O.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANT
1re	Camon (H.) ✻.
2e	Delacour (J. A
3e	Hourblin (C. A
4e	Marchal (L.) ✻
5e	Wallut (M.).
6e	Goujon (A. J.)
7e au Camp de Châlons.	Dalbe (G.).
8e au Camp de Châlons.	Collard (E. M.)
9e au Camp de Châlons.	Pierre (P.).
10e	Truffier (F. A.
11e	Roulier (E. H.
12e au Camp de Châlons.	Mojon (M.).
13e au Camp de Châlons.	Valette (P. D.
14e	de Loustal (P. G.).
15e	Michel (H. J.)

NT
5^{e} Corps).

BATTERIES.

…TAINES 2^{e}.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2^{e}.	SOUS-LIEUTENANTS.
i (G. A.	Aubertin (A.F.I.).	Guérault (P. B.).	Gobillard (P. A. N. X.).
ger (E.).	Collard (R.).	Martin (H. L.).	N.
)erger (C.	Viaux (L. A. A.).	Lespagnol (E. T.), sous-lieut.	David (H. C. A.).
	Léger (G.).	Lévy (I.).	Pierrat (A. J. B.), lieut. en 2^{e}.
	Brassart (E.V.J.).	Merlin (F. L.).	N.
l (A.).	Dommanget (L. J.).	Berr (T.).	Pètre (A. G.).
J. M.).	Hersant (J. J. E.).	N.	Wagner (P.L.N.).
	Gérard (C. B. L. A.).	Desplanques (J.).	N.
(P. J.).	Gerrebout (F. E. L.).	Chargelègue (J.).	N.
	Marville (C. F.).	Picoche (J.E.H.).	N.
ntin (H. A.).	Baudelaire (H. V.).	Desrousseaux (E. A. A. M.).	N.
	Turpin (C. H. E.).	Blomart (C.), lieut. en 1er.	Schneider (A. A. H.), lieut. en 2^{e}.
	Ohresser (A. J.), lieut. en 2^{e}.	Accambray (A. L.).	N.
	Mélat (P. A. A.), l^{t} en 2^{e}.	Beaudot (C.H.C.).	N.
	Vouillemin (C.E.).	Gilbert (A. G.), l^{t} en 1er.	Barbier (P. F.), l^{t} en 2^{e}.

26e RÉGI
au

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel . .	Demimuid Treuille de Beaulieu (M. E.) O ✻.
Lieut.-col.	Barbé (G. N.) ✻.
Ch. d'esc.	Feray (P. H. C.) ✻. Guérin (U. E.) ✻. Cheynier Lejouhan de Noblens (P.) ✻. Tronsens (E. A. L.) ✻. Belz (M. C.) ✻. Vallier (F. M. E.).
Major . . .	Marsouin (C. A.) ✻, capit. en 1er ffons.
Adj.-maj.	Delisle (H.). Vogel (M. J. L.).
Directeur du parc.	Ansous (F. V. A.).
Instr. d'éq.	Meauzé (G. J. C. M.), cap. en 2e.
Trésorier .	Peyrolle (L. E. S.), c. en 2e.
Offic. d'h. . .	Dubus (C. G.), cap. en 2e.
Adj. au tr.	Duval E. L.), sous-lieut.
Méd.-maj.	Bercher (M. L. N.), de 1re classe.
Medecin aide-maj.	Coste (N. F. T.), de 1re cl.
Vété-rinaires.	Richet (G. E. A. ✻, en 1er. Brunet (G. A. J.), en 2e.
Aide-vét.	Catherineau (L. F M. A.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINE COMMANDAN
1re	Gangloff (E.) ✻
2e	Granvigne (V.
3e	Erismann (C.
4e	Regnault (C. I
5e	Vallon (L. M.
6e	Cochin (H. L.
7e	Jeandel (J. X.)
8e	Devaux (A. A.
9e	Laboria (F. D.
10e	de Liégeard (X
11e	Renneville (F.
12e	Rouget (G.).

)NNAIRE)

s).

BATTERIES.

AINES 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
e de Beau- . J. J.).	de Cavailhès (L. S. F. J.).	Faugeron (J.).	Moret (F. M.), lt en 2e.
.. S.).	Chabot (A. A.).	Perrot (M. J.).	Didierjean (M. E. C. A.), lt en 2e.
[G.A.R.)	*Raboteau (G. L. A.).	Chénereau (L. M. P.).	Fournier (H. V.), lieut. en 2e.
(E. H.	Dagues de la Hellerie (H.E.F.R.)	Chouet (P. F. L. A.).	Le Vavasseur (C. M.A.E.), lt en 2e
?.H.A.).	Roy (P. M. E.).	Adam - Salomon (R. G. A.).	Demars (V. G.), lieut. en 2e.
	Delalleau (M. C. F.).	Gauthey (E P.H.)	Dombret (A. J. L. H.), lieut. en 2e.
ion (J.). en 1er.	Pihoux (N. A.).	Fritsch (A.).	*Petrini-Poli (M. F. R), lt en 2e.
masson	Robert (R. J.).	Mulley (H. L.), lieut. en 1er.	Aubergé (E. L.), lieut. en 2e.
:. H.).	Klipffel (J.).	*Lagrange (J. L. M.), lieut. en 1er.	Chavelet (A. J. E. F.).
bry (L.	Georget la Chesnais (M. A. D.).	Ducrest (P. B. P.).	*Hesse (E. L.), lt en 2e.
. C.).	Hefty (A. F.).	Rochas (N. P.).	N.
L.C.N.).	Bunoust (G. H.).	N.	Viallon (C. F. M.).

27e RÉGI

à

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel . .	Froment (G. J. A.) O ✻.
Lieut.-col.	Blanche (F. M.) ✻, *Bté*.
Ch. d'esc.	Chaumonot (C. J.) ✻.
	Proudhon (F. A.) ✻.
	Duprez (L. F.) ✻.
	N.
	*de Richard d'Aboncourt (E.) ✻.
	*Josset (A. H.) ✻.
Major . . .	Levecque (E.), cap. en 1er ffons.
Adj.-maj.	Misset (J. B. G.).
	N.
Directeur du parc.	Paris (H.), cap. en 2e.
Instr. d'éq.	Drouault (C. C.), c. en 2e.
Trésorier .	Barret (L. P.), cap. en 2e.
Offic. d'h. .	Décaudin (D. E.), c. en 2e.
Adj. au tr.	Lecomte (M.J.H.Z.), s.-lt.
Méd.-maj.	Cordier (A.) ✻, de 1re cl.
Médecin aide-maj.	Manceaux (L. H.), de 1re cl.
Vété-rinaires.	Bedognet (F. E.) ✻, en 1er.
	Hardou (L. A.), en 2e.
Aide-vet. .	Martin (H. J. B.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDANT
1re	Morelle (F. A.
2e	Legendre (M.J ✻.
3e	Catrice (G. J.
4e	Dehollain (L.
5e	Schutz (P.) ✻.
6e	Sirvin (M.).
7e	Leblanc (L. E
8e	Thouvenin (H.
9e	Aved de Loi (F. J. L. G.)
10e	Guignot (V. N
11e	Koszutski (W.
12e	Trinquart (V.

)RPS)
rps).

BATTERIES.

TAINES à 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
(M.R.J.).	Seyller (V.).	Bouvier (P.E.H.), lieut. en 1er.	Malandrin (M.H.), lieut. en 2e.
(C.L.L.).	Veil (A. H.).	Desticker (P.H.).	Damman (P. M. F.), lieut. en 2e.
r (P. A. C.	Janin (L. A. R.).	Bossu (P. L. J.).	Varlet (A. J.), lt en 2e.
	Perpignant (J.C.).	Charet (C. E.).	N.
	Delaporte (H. L. J.).	Mittaine (P. A.).	N.
urg (G.).	Parantin (N. J.).	*Emond (E. E.)	Boyard (C. C.).
oode (H.	Annibert (G. E. A.).	Docquin (J. L.).	N.
-Gallais . C.).	Garnier (L. M.).	Ulmer (A. L.).	Trétan (Z.).
n(E.A.A.).	de Cadoudal (F. M. P. C.).	Fabre (E. P. H.).	Mercier (P.).
:. A. R.).	Hauser (M. J. F).	Dieudonné (C.E.).	N.
ne (A.M.).	Gougelin (J. N.).	Fouache d'Alloy (R. J. M.).	Guyot (E. E.).
	Martin des Pallières (A.A.E.).	Beau (J. F.).	Godchau (A. E.).

28e RÉGI[...]
à V[...]

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel . .	de Mecquenem (E. N.) O ✻.
Lieut.-col.	de Poulpiquet du Halgouët (M. M. J.) ✻.
Ch. d'esc.	Villard (L.) ✻.
	Savignon (E. M.) ✻.
	Fradin (J. F. L.) ✻.
	Pla (A.) ✻.
	Ott (C.) ✻.
	N.
Major . . .	Rietsch (H. C.), ✻.
Adj.-maj.	Mainguy (J. M.).
	Thomas (P. M.).
Directeur du parc.	Mars (E. H.).
Instr. d'éq.	Aubry (P. O.), cap. en 2e.
Trésorier .	Pinon (L. H.), cap. en 1er.
Offic. d'h. . .	Bossert (L. R. A.), cap. en 2e.
Adj. au tr.	Derouau (F. E.), sous-lieut.
Méd.-maj.	Carivenc (E. C. E.), de 1re classe.
Médecin aide-maj.	Huot (H. A.), de 1re cl.
Vétérinaires.	Nianore (P. H. A.), en 1er.
	*Lachmann (E.), en 2e.
Aide-vét. . .	Martin (A. C. A.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDA[NTS]
1re	Janin (L.) ✻.
2e	Vaidy (E. A.).
3e	Picod (U. F.)
4e	Sanzé (A.) ✻.
5e	Givelet (E. C.
6e	Liet (U. J.).
7e	Mathiotte (F.)
8e	Courcy (C.J.A
9e	Atzenhoffer (J
10e	Loubry (C.).

ONNAIRE)

rps).

BATTERIES.			
AINES 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS EN 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
(L. J.), 1er.	*Perrin (M. J.).	Dyèvre (L.B. I.).	Baranger(J.C.F.).
.)✱,cap.	Casseville (A. F.), lieut. en 2e.	Ruel (L. J.).	Thomas (A. P.).
er d'As- A.H.G.).	Rollet (J. G. A.).	Chambarlhac (L. M. A.).	Docteur (H. L.), lieut. en 2e.
. E. L.).	Prouhet (G. V.).	Rolland (M.F.L.).	Gaston (J. H. A.), lieut. en 2e.
(C. A.), 1er.	Cathalot (P. J.).	Le Renard (L. H. M.).	N.
(J.G.C.)	Kintzel (M.).	Hauet (P.).	Massenet (A. A. M.), lieut. en 2e.
. M. D.).	Coustolle (P.).	Hausser (G. R.)	N.
t (L. M.).	Buvignier (P. M. E.), lieut. en 2e.	Chanson(H.A.L.).	Heilmann (L. E.), lieut. en 2e.
é (C.A.).	Chevalier (L. J.), B.).	Kœchlin (J. L.).	N.
(F.).	Salbat (L. A. F.).	Blanck (G. R.).	Brémont (C. E.).

29ᵉ RÉG

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel. .	Aron (A.) O ✻.
Lieut.-col.	Dubruy (E. A.), ✻.
Ch. d'esc.	Préverez (A. L.) ✻. Faucheux (A. H.) ✻. Chomer (V.), ✻. Cagniant (L. T.) ✻. *Barnole (E. A) ✻. N.
Major. . .	Frique (E. H.) ✻, cap. en 1er ffons
Adj.-maj.	N. Feyer (J.) ✻.
Directeur du parc.	Belin (C. T.).
Instr. d'éq.	Aubry (P. V.), cap. en 2e.
Trésorier.	Stoessel (X.), cap. en 2e.
Offic. d'h.	Bohrer (V. J.) ✻, cap. en 1er.
Adj. au tr.	Denis (E. G.), sous-lieut.
Méd.-maj.	Brousses (J. M. J.), de 1re cl.
Médecin aide-maj.	Lehmann (S. A.), de 1re c.
Vétérinaires.	Arbeltier (F.), en 1er. Lang (M.), en 2e.
Aide-vét.	Pruneau (A. E.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAI[NES] COMMAND[ANTS]
1re	Morle (P. L.)
2e	Gérard (C.).
3e	Girard (J.) ✻
4e	Chastel (M. I
5e	Lhuillier (L.
6e	Paris (G. E.)
7e	Schmitt (A.
8e	Monroux (E.
9e à La Fère.	Robert du veau (A. J
10e à La Fère.	Dupin (F. P
11e à La Fère.	de Carméjar M. F. R.).
12e à La Fère.	Fraenkel (J.

)RPS)
ps).

BATTERIES.

...aines ... 2e.	Lieutenants en 1er.	Lieutenants en 2e	Sous-lieutenants.
R. C. H.), n 1er.	Varrasse (C J.).	Guillain (E.).	Rocton (B. C.).
	Fournier (J.A.C.).	Pilleux (A. M.).	Fromentin (M. G. E.), lieut. en 2e.
	Lenoir (H. A.).	*Hergault (E.F.X. L.).	Lombardot (E. C. H.).
	Dommartin (L. L. J.).	Blachère (A. L.).	Guérin (J. A.), lt en 2e.
M. L.).	Rémond (C J.A.).	Cahen (H.), lieut. en 1er.	N.
.V.J.C.).	Avon (A. C.)	Madeline (M.).	Brianchon (B. J. B. V. J.), lt en 2e.
	*Barbière (G. L. F.).	Carcenat (M.).	Behurelle (E. E.)
e (M. L.	Dérigny (C. E.).	N.	Parassols (A. P. A.).
. J.).	Créange (M.).	Bardin (M. J.).	Blanc (L. F. A.), lieut. en 2e.
-Lamar- . P. A.), 1er.	Wargnier (J. E. A.).	Baudry (M. C.).	Baratier (P.J.A.).
	Coblentz (A.).	Mesnil (L. N. R.).	N.
;e (J.P.).	Favereau (G. P. A.).	Collin (A. P.).	*Bourdais (J.), lt en 2e

30e RÉGI

à O

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel . .	Basset (P. F. H.) O✻.
Lieut.-col.	Mertian (G.) ✻.
Ch. d'esc.	Filleul (C. R.) ✻. Bourgoin (J. V.) ✻. Le Joindre (C. A. R.) ✻. Renaud (J.) ✻. Reiset (C. L. X.) ✻. *Hartmann (G. L.) ✻.
Major . . .	de Dampierre (A. M. H.).
Adj.-maj.	Azéma (J. M. A.). Vincent (F.C.).
Directeur du parc.	de Marcé (M. G.).
Instr. d'éq.	de Verchère (P. M. F.), cap. en 2e.
Trésorier .	Archambault (M. L. E.) ✻, cap. en 1er.
Offic. d'h. . .	Darracq (J. N.) ⊛✻, cap. en 2e.
Adj. au tr.	Yung (L. G.), sous-lieutenant.
Méd.-maj.	Le Rouvillois (G. M. M.) ✻, de 1re classe.
Médecin aide-maj.	Lhomer (H. F.), de 2e cl.
Vétérinaires.	Bouziard (F. L.), en 1er. Beugnot (T. E.), en 2e. Fraimbault (U. H. L.), en 2e.
Aide-vét.	N.

NUMÉROS des batteries.	CAPITAINE COMMANDA
1re	Marquet (J. F
2e	Denis (O. M.
3e	Quelle (J. P.
4e	Carpentier (E
5e	Piarron de M (G. E. A.).
6e	Chalmeton (L
7e	Lipman (A. B
8e	Béligné (P. A
9e	Wagner (H.
10e	Jeannest (L.
11e	Schoner (H.).
12e	Bouquet (J. F

ONNAIRE)

s).

BATTERIES.

AINES 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
	Déhollain (L. J.).	Dussaix (H.).	N.
ne (M. J.	Billard (M. M.).	Séguineau de Préval (H. F.).	Chollet (M. A.).
L. E.).	Javal (G.).	Broussaud (M. E. A.).	N.
H. A. J.).	Loiselet (F. M. A.).	Bazin (E. A.), lt en 1er.	Worch (C. L.), lt en 2e.
ter (J.	Bourdiaux (C. J. E.).	Malle (M. A.).	*Grossot de Vercy (A.), lieut. en 2e.
.).	Defaucamberge (A. M. E.).	Keller (F.).	Chappat (G. J. B.), lieut. en 2e.
A. A.).	Doigneau (E. E.).	Alard (L. C. C.).	N.
M. D. R.).	de Bonnechose (G. C. E.).	Cochet (M. D.), s.-lieut.	Marraud (J. P. O.).
e Varine .).	Crébassol (P.).	*Roux-Joffrenot de Montlebert (C. M. A.), lieut. en 1er.	Thurneyssen (J.).
	Servignat (L.).	Filloux (L. J. F.).	Arnould (C. H.), lieut. en 2e.
F. X.).	Gérac (D. J. A.).	Pyot (E. V. A.).	Seniard de Lafressange (S.).
de l'É- (L. G.	Destenay (M. F. M.).	d'Alès (M.).	Zwercher (H. A. P.), lieut. en 2e.

31e RÉG

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel. .	Michal (M. C. C. L.) O✻.
Lieut.-col.	Laval (A. M. A.) O✻.
Ch. d'esc.	Guérin (A.) ✻.
	Petit-Dossaris (C. F. C.) ✻.
	Laffon de Ladébat (E. E.) O✻.
	Duseigneur (E. E.) ✻.
	Savare (M. J.).
	Tariel (V. E.) ✻.
Major. . . .	Cambuzat (M. E. H.) ✻, cap. en 1er ff^ons^.
Adj.-maj.	Dewinter (L. C. A.).
	Chaton (A.).
Directeur du parc.	Gerdolle (M. M.).
Instr. d'éq.	Ducrest de Villeneuve (R. A. P.), cap. en 2e.
Trésorier.	Tachon (P. E.), capitaine en 2e.
Offic. d'h.	Cuny (L.) ✻, cap. en 2e.
Adj. au tr.	de Verbigier de St-Paul (G. J. J. M.), sous-lieut.
Méd.-maj.	Duléry (G. A. A.).
Médecin aide-maj.	Castaing (M. M. F.), de 1re classe.
Vété-rinaires.	Perrin (C. H. J.) ✻. en 1er.
	Brisavoine (A. A. A.).
Aide-vét.	Matrat (F. G.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAI COMMAND
1re	Delplanque (
2e	Grapin (N.)
3e	Graveteau (I
4e	Marande (C.
5e	Remy (P.) ✻
6e	Ruaulx de la nière (G.
7e	Priestley (W
8e	Legrand (J.
9e	Seelweger (
10e	Huguet (V.
11e	Le Bescond pont (M. I
12e	Desormeaux G.) ✻.
13e	Cadart (C I

ORPS)

rps).

BATTERIES.

ITAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS EN 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
iint (R. V.	Péron (A. M.).	Lacroix (G.).	Bourboulon (E.M. C.), lieut. en 2e.
amps (M.).	Pidot (G. L.).	Demimuid Treuille de Beaulieu (M. L. A. G.).	Lebel (A. E.), lt en 2e.
rt (H. A.	Gavini (D. V. J. J. A.), lieut. en 2e.	Bernheim (F. L.).	Gallois (F. C. H.).
	Bonnet (A. J.).	Le Roux (M. P. H. M.).	Claudot (L. C.), lt en 2e.
(P. E.).	De Boursier de la Rivière (F. C.).	Serraz (A. H. H.).	N.
ine (F. P.).	Durand (G. L.).	Marix (H. L.).	*Marty (P. L. J.), lieut. en 2e.
(J. C. G.).	*de Montmahou (P. A. V. C.).	Delaporte (M. V. A.).	N.
	*Chauchat (J. L. H.).	Michel (D. J. B.).	Dordé (M. C.), lt en 2e.
	Delaroche (C.E.), lieut. en 2e.	Chaplin (W. C.).	N.
in (G.L.A.)	Brière (G. J.).	Capé (A. E. P.).	N.
M. C. J.).	Chaumeton (X.R.).	Julliard (J. M. L.).	Dérosiaux (F. F. J.).
ain (A. H.).	Martin d'Escrienne (J. E. G. O.).	Noblemaire (C. G.).	Delort (M. H. J. C.), lieut. en 2e.
	Leclerc (M. J. P.).	N.	Gillet (M. P. L.).

32e RÉG
à C

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel. .	Vellicus (B. F.) O ✱.
Lieut.-col.	de Blanquet de Rouville (M. P. R. E.) O ✱.
Ch. d'esc.	Brongniart (F. P.) ✱.
	Francfort (L.) ✱.
	Vulfrand (J. L.).
	Jacquot (L. A.) ✱.
	Forgeot (L. E.) O ✱.
	Mauger (P. H. M.), *Bté.*
	Henri (P. J. P.) ✱.
	Bazaille (P. G. A.) ✱.
Major. . .	Dulin (P. M.).
Adj.-maj.	Granier de Cassagnac (A.).
	Couralet (P.J.).
Directeur du parc.	Le Roy (C. R. P. J.).
Instr. d'éq.	Winsback (J. M.), capit. en 2e.
Trésorier.	Larderet (J. E.), cap. en 2e.
Offic. d'h.	Donnat (J.), cap. en 2e.
Adj. au tr.	Dimey (E. V.), lieut. en 2e.
Méd.-maj.	Roberdeau (E.) ✱, de 1re cl.
Médecin aide-maj.	Méchin (E. C.), de 1re cl.
Vétérinaires.	Peringué (F. E.), en 1er.
	*Dassonville (C. L. M.), en 2e.
Aide-vét.	Schoumacher (G. P. H.).

NUMÉROS des batteries.	CAPITAIN COMMANDA
1re	Vigneron (S.
2e	Canal (F. P.
3e	Giraudet de mange (C.
4e	Remy (N. V.
5e	de Crespin (M. G. H.
6e	Schæffer (M.
7e	Dubois (P.
8e	Baschung (L
9e	Bertet (V. J.
10e	Plasseraud (
11e à Fontainebleau.	de Rougemo ✱.
12e à Fontainebleau.	Viardot (L.
13e	Boucher (M.
14e	Balfourier (
15e à Fontainebleau.	Baric (M. D
16e à Fontainebleau.	Aubineau (I

ORPS)

ps).

BATTERIES.			
TAINES 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS EN 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
mps (M. J.	Moisson (M. J.).	de Levezou de Vesins (M.J.P.B.).	Pompé (D.) lieut. en 2e.
gin (M. C.	Moreigne(P.A.L.)	Mimey (A. E.).	N.
(C. M.).	*Manil(M.S.V.P.).	Dreyfus (P.).	Renaud (D. C. L. M.), lt en 2e.
(P. J. S. ap. en 1er.	Ragondet (G. A.).	Devoucoux(L.P.).	Martin (R. M. A.), lieut. en 2e.
tier (L.	Agnus (H. C. M. A.).	de Reynaud de Villeverd (A.C.J.), lieut. en 1er.	Bérault (A. A.).
(M. G.	Masure (J.F.J.P.).	Schmit (F. P.).	N.
(R. M. E.).	Lenormand (J.M. M.).	Bastard (P. P. T. F.).	N.
.) ✻, cap.	Decas (N. P. G.).	Phélizot (J. E.).	Langlois (P.J.M.).
P.L.L.F.).	Broutin (D.R.G.).	Prévost (V. M. E. A.).	*Schvob (M. A.), lieut. en 2e.
(J. P.).	Sicre (L. B.).	Laporte (G. L.).	Lesimple (E. J.).
de Ville- (G.E.M.).	du Boberil (M. T. H.).	Cros (E. G.).	Mercier (L. P.), lieut. en 2e.
(H.P.E.).	Bourdin (J. A.).	*des Noubes de Loucheries (R.A.M.A.), lt en 1er.	Risser (R. N.), lt en 2e.
(J. V. L.	N.	Savet (F. E. P.).	Nérot (E. L. E.).
C. P.).	Larpent (G.L.W.)	*Meynial (J. A. H.), lieut. en 1er	Delebecque (F.), lieut. en 2e.
	Bernard (C.).	Maure (L. E.).	N.
	Lequime (A. C. E.).	Baignol (M.F.R.), lieut. en 1er.	*Darnet(E.),lieut. en 2e.

34e RÉG[I…]
à Ango[…]

ÉTAT-MAJOR.		NUMÉROS des batteries.	CAPITAINES COMMANDAN[…]
Colonel . .	de Boysson (M. J. F.) ✻.	1re	Florentin (P. […]
Lieut.-col.	Orcel (J. M.) ✻.	2e	Mahieu (A.) […]
Ch. d'esc.	Hauducœur (F. E.) ✻. Gaquière (C. G.) ✻. Peltrisot (F. M. X.) ✻. Doré (L. P.) ✻. Soulier (C. F.) ✻. *Tremoulet (L. E.) ✻.	3e	Henry (L. L.)
		4e	Arthaut (F. L[…]
Major . . .	Cointe (G. S.) ✻.	5e	de Brunel de [...] ville Colomb[…] F.).
Adj.-maj.	Lavigne (E.). Ballanger (P. J.).	6e	Dubousquet de Pardoux (E. […]
Directeur du parc.	Sonntag (C. F. V.).	7e	Desjeux (C. A.[…]
Instr. d'éq.	Maréchal (L. P.), capit. en 2e.	8e	Maurisi (L.).
Trésorier .	Soyer (E. D.), cap. en 2e.	9e	Heydenreich(P[…]
Offic. d'h.	Marie (A.D.) ✻, cap. en 1er.	10e	Pilate (C. L. […]
Adj. au tr.	Lemmet (J. B. M.), sous-lieutenant.	11e	Harlé (A. H. L[…]
Méd.-maj.	Romain (A. L. F.).	12e	Couvrat-Desv[…] (L. F.).
Médecin aide-maj.	Menut (J. R. A.), de 1re classe.		
Vété-rinaires.	Wahl (F.) ✻, en 1er. Cazé (C. A.), en 2e.		
Aide-vét. .	Barbier (X. C. R.).		

RPS)
rps).

ATTERIES.

AINES P.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS EN 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
(J. G.	Keller (A.).	Delpont (M. C.).	Rébois (F. C.), lt en 2e.
.).	*Dessens (P. A.).	Carchereux (G.P.).	Baratoti (P. G. A. E.), lieut. en 2e.
A. J. O.	Gargot (J. E.).	Blanleuil (J. P. A. E).	Palluel (O. G. H.), lieut. en 2e.
. J.).	Gaillard (C. J.).	Audouin (E. P. G.).	Mahut (L. A. M. R.), lieut. en 2e.
P.E.H.).	Havy (J. M.).	de Grailly (J. B.).	*Lacombe (E. S.), lieut. en 2e.
	Bonnin (F.).	Robin (G. P. M.).	*Maury (J. L.), lieut. en 2e.
de Cam-s (M.J.M. p. en 1er.	Dusseris (L. E.).	Vinel (L. A.).	N.
H.).	Rebourseau (H.).	Roux (A. M.).	Reibel (J. F. J.), lieut. en 2e.
ux (N.A.)	Dussy (C. F.).	N.	Doméjean (R.X.).
	Nelli (J. O.).	N.	Ollat (P. H. E.).
	Roy (E. F.).	Talbot (J. F.), lt en 2e.	N.
peou (M. p. en 1er.	Mendes Bonito (A. M.).	Arnaud (J. B. G.).	N.

[illegible]		… J. L…
[illegible]		…
[illegible]		…
[illegible]		… J. L…
[illegible]		…
[illegible]		Droneau G…
[illegible]	7e	d'Ornant (J. A.) ✱.
[illegible]	8e	Meriot (J. L…
[illegible]	9e	Poisson (P. …
[illegible]	10e	Devrez (F.)
… de 2e classe. / … (A. H. O.) ✱, en	11e	Tourné (M. C…
… (F.), en 2e,	12e	de Leissè… Pennayeu…

?S)
).

ITTERIES.

...	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
.J.E.).	de Lesquen du Plessix - Casso (J. A. M.).	Laude (A. J. B.).	*Pierron (C E.N.), lieut. en 2e.
Dupor-).	Emery (I. E.).	Dullon (R. G.).	Lengaigne (G. L. M.), lieut. en 2e.
ler (G.	*Debarre (C. R.).	Canneva (A.A.L. M.).	Canéto (J. P.).
(A. C. en 1er.	Richet (M. H. L.).	Lescuyer (P. O. M.).	Lescuyer (A. A. M.).
a (R.H.	Costedoat (R.H.).	Moinet (G. G.).	N.
(L. A.	Marty (F.).	Lebreton (P. M.).	Cellerier (J. P.).
L. M.)	N.	Roubach (J.).	Denis (G.).
	Massenet (A. J. C.).	Gaudeau (P. E.).	N.
nd (P.	Lafond (L.).	Devin (A. J. G.).	N.
(R. P.).	Lenhardt (A.).	de Boissieu (D. J. M. V.).	N.
	Thouvenin (F.A.).	de Farcy de la Ville Dubois (R. M.).	N.
T. A.).	Guyot de Salins (J. D. M.).	Rousseau (H. P. J.).	Mallet (J. M. G.), lieut. en 2e.

[illegible]

[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] E. A.
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] B [illegible] A.
[illegible]	[illegible] A. A.
[illegible]	[illegible] C.
[illegible]	[illegible] P. J.

...RPS)
...).

...BATTERIES.			
...	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
...ier(J.A.).	Rayne (A.J.A.R.), lieut. en 2e.	Lascols (M. J. G.).	*Biffaud (J. C.), lieut. en 2e.
V.).	Lavergne (J.).	Terquem (E.).	Euverte (A. J.), lieut. en 2e.
(M. F. C.	Bichard (F.), lt en 2e.	Favardin (J. C.).	N.
(F.).	Carpentier (L.A.).	Bertaud (M.).	Robineau-Bourgneuf (M.).
le Late-M.J.G.).	Carcenat (J. E.).	Pous (P.).	Saint-Oyant (G. A.), lieut. en 2e.
H.E.A.).	Experton (M. O. E.).	Bordas (J. F.).	Boffocher (P. A).
(G.).	Nony (G.).	Coutelet (L. A.).	N.
t (T. T.	Balland (L. E.).	Barnabé (J. M.).	Chalaux (F.F.M.), lieut. en 2e.
A. C.).	Blanc (J.B.A.M.).	Heuillard (G. J.).	Renon (A. E.), lt en 2e.
a (V. E.	Colombat (L. E. S. M. J.).	Barbier (J. L. A.), s.-lieut.	Wyart (E. E. A.).
	Chevrier (L. M.).	Dubout (E.A.J.).	Leroux (E. G. J.), lieut. en 2e.
	Ollivier (D.G.L.).	Galliard (J. M. F. E.), lieut. en 1er.	Couade (M.), lieut. en 2e.

1re	Caex F.
2e	Guillemin
3e	Monnier M
4e	Journot L.
5e	Guillet V.
6e	Chapuis (C.
7e	Maurel (H.
8e	Balay (C. P
9e	Wilmet (E.
[illegible]	[illegible]on V. F.
[illegible]	[illegible] Chais S. N.
[illegible]	[illegible]

RPS)
s).

ATTERIES.

	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
	Bourette (L. Z. D.).	Jouslin (J.).	N.
et (M. F.	Gomont (H. F. A.).	Jean (H. J.).	Thomas (L. L.).
L. F. M.).	Drouël (P. A.).	Jacquot (H. J. V.).	N.
F. E.).	*de Lacombe (P. G.).	Garnier (C.).	Papillon (J. A.).
n (P.).	Lefebvre (R. V.).	Deniot (A. P. A.).	N.
(P. M. J.).	Masson (A. A.).	N.	Blancheur (J. F.).
t (P. L. P.	Guillou (C. M.).	Küss (B. F.).	*Quantin (P. F.), lieut. en 2e.
ux (E. A.	Houberdon (M. A.).	Merlin (A. G.).	Marchesseau (P. L. F.), lt en 2e.
(F. X. P. p. en 1er.	Mérigault (J. A.).	Martin (E. L. F.).	N.
hon (M. J.	Legrand (E.).	Valarché (E.)	N.
t (J. B. H.).	Lelièvre (A. H. C.).	de Tristan (E. J. M. M.).	Barberon (P. A. E. J.), lt en 2e.
y (L. H.).	Peyrac (A. V. J.).	Saulnier de Praingy (A. D. J. M. L.).	Garnache (L. J. B.), lieut. en 2e.

38e RÉ

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel. .	Richard (A. G.) ✻.
Lieut.-col.	Villien (L. F.) ✻.
Ch. d'esc.	Bessière (L. F. O.) O✻.
	Pierson (J.) ✻.
	Flandre (L. M.) ✻.
	Caziot (E.) ✻.
	Noblot (P.) ✻.
	de Camaret (L.M.J.H.) ✻.
Major . . .	Poidevin (G. A.) ✻, cap. en 1er ffons.
Adj.-maj.	Vigeant (L. C. A.).
	Huguet (M. A. R. N.).
Directeur du parc.	Ferreyra (F. S.).
Instr. d'éq.	Vincent (A. J.), c. en 2e.
Trésorier.	Hergel (J. C.), cap. en 1er.
Offic. d'h.	Dupuy (L. N. E.) ✻, cap. en 1er.
Adj. au tr.	Sagelet (V. J. A.), s.-lieut.
Méd.-maj.	Gouell (E. G. M. P.) ✻, de 1re classe.
Médecin aide-maj.	Payerne (R. P.), de 1re classe.
Vétérinaires.	Bourguet (L. F. A.) ✻, en 1er.
	Aubry (T. H.), en 2e.
	Gaget (L. F. P.), en 2e.
Aide-vét. . .	N.

NUMÉROS des batteries.	CAPITAI… COMMAND…
1re	Coullaut (E… F.) ✻.
2e	Athenas (J. …
3e	Bovet (A. G. …
4e	Vergès (R. …
5e	Leclercq (J. …
6e	Peloux (L. …
7e à Bastia.	Dunal (V. I…
8e à Bastia.	Lévy (L.) ✻…
9e	Beauchat (…
10e	Verdot (L. …

ORPS)
rps).

BATTERIES.			
AINES n 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
(C. C. H.).	Damon (A. H.)	Guiboud - Ribaud (J. P.), lt en 1er.	Berniolle (E. L. G.) lieut. en 2e.
(F.).	Girard (E. E.).	Durand (G. J. B.).	Couvert (A. H.), lieut. en 2e.
(C. A.).	Parlier (J. L.).	Georges (J. L. E.).	Jullien (E. F. A.), lieut. en 2e.
d(J. J. A.).	Fabre (P. A.).	Lacombe (J. M. F.)	*Pommier (X. J.), lieut. en 2e.
(G. P. V.).	Sar (J. G.).	*Jannet (M. M. H.).	Audibert (L. P.).
emy (M.) p. en 1er.	Picheral (L. E.).	Martin (G. J. B.), lieut. en 1er.	Giraud (G. A. A.), lieut. en 2e.
he (E. F.), n 1er.	Duval (F. A. F. M.).	Castagnos (M.).	N.
(E.).	Pont (C. M. E.).	Marmion (L. D. A.), lieut. en 1er.	Henry (H. G.).
M. V. H.).	Vedel (A. P.).	Payras (L. J.), lt en 1er.	Cesmat (H.).
er (J.).	Jacquemin (C. E.).	Gept (M. L. A.).	Clérault (R. H.), lieut. en 2e.

ÉTAT-MAJOR.

Colonel.	de Canteloube de Marmiès (J. P. L.) O ✱.
Lieut.-col.	Beaudenom de Lamaze (H. J. A.) ✱.
Ch. d'esc.	Olivier (A. J. M.).
	Chevalier (M. F.) ✱.
	Warin (J. M. S.) ✱.
	N.
	N.
	*Rouquerol (J. J.) ✱.
Major.	Bas (C. L.), cap. en 1er ffons.
Adj.-maj.	Thunin (E. C.) ✱, cap. en 2e.
	N.
Directeur du parc.	N.
Instr. d'éq.	Daydrein, cap. en 2e.
Trésorier.	Girard (E. J. B.), cap en 2e.
Offic. d'h.	Jehlen (G. J. J.), lt en 1er.
Adjoint au trésor.	Conze (H.). s.-lieut.
Méd.-maj.	Bouvier (H. F. X.), de 1re cl.
Médecin aide-maj.	Claude (A. E. J.), de 1re cl.
Vétérinaires.	Jobelot (L. C.), en 1er.
	Drouet (J. G. A.), en 2e.
	Galles (G. L.), en 2e.
Aide-vét.	N.

NUMÉROS des batteries.	CAPITAI[NES] COMMAND[ANTS]
1re	Melin (J. V.
2e	Dupond (C.
3e	David (E.).
4e	Gigout (F.
5e	Denis (N. F
6e	Lombard (S.
7e	Genay (L.
8e	Bassignot (
9e	Moral (A. L

NT
s).

ATTERIES.

INES P.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
(L. A.).	Andin (H. V.).	Sonnet (G. A.).	Parent (J.).
A.F.L.).	Buffet (M. E. O. P. A.).	Mérel (E. J.).	N.
V. S.).	Schmidt (L. C.).	Quirin (M. J. A.), sous-lieut.	Mayer (J. X.).
G. J.).	Arnoux (A. J.).	Mercier (F. H.), s.-lieut.	Mercier (E. E.).
	Husson (C.).	N.	Grasset (G.).
	Jacques (E. V.).	Garnier (E.).	Deblaye (J. E. J.), lieut. en 2e.
	Alnot (H. F.).	Culmann (F.).	N.
(N. G.).	Surugue (R. C. G. M. T.).	Neveux (G. E.).	N.
s (J. M. e. en 1er.	Dorneau (E. A.).	Dofigier (L.), lt en 1er.	Descaves (J. L.), lieut. en 2e.

à Sain

ÉTAT-MAJOR.	
Colonel.	Rossin (N. H.) ✻.
Lieut.-col.	de Saxcé (J. F.) ✻.
Ch. d'esc.	Blanpied (E. F.) ✻. Plantey (P. A. L.) ✻. Lalance (J.) ✻. Wishoffe (L. E. E.) ✻. Besuchet (P. C. M.) ✻.
Major.	Girard (A. F. R.) ✻, cap. en 1er ffons.
Adj.-maj.	Geiger (O. E. M.). Kientz (A. P. A.).
Directeur du parc.	Nicolas (C. M. H.).
Instr. d'éq.	Gouvy (H. M.), cap. en 2e.
Trésorier.	Pelletier (J. B. J.), c. en 1er.
Offic. d'h.	Methlin (E. A.), cap. en 1er.
Adjoint au trésor.	Gourdan-Fromentel (P. C. R.), sous-lieut.
Méd.-maj.	Perrin (P. V.), de 2e cl.
Médecin aide-maj.	Sturel (G. M.), de 1re cl.
Vétérinaires.	Wiart (C. F. J.), ppal de 2e cl. Clerc (J.), en 2e. Magnien (E. A. C.), en 2e.
Aide-vét.	N.

NUMÉROS des batteries.	CAPITAI COMMAND
1re à Verdun.	Regnié (A. I
2e à Verdun.	Hermant (V.
3e à Verdun.	Picart (L.) ✻
4e à Verdun.	Latars (P. A
5e à Verdun.	Lesieur (L.
6e à Verdun.	Pompey (C.)
7e	Paul (G. M.
8e	Tracou (J.)
9e	Roger (G. V
10e	Aron (A. M.
11e	Robert (M. (
12e	Romeyer (H.
13e	Daru (M. A.
14e à Stenay.	Cottin (A. E
15e à Stenay.	Revémont (I ✻.

MENT
orps).

BATTERIES.

TAINES en 2e.	LIEUTENANTS en 1er.	LIEUTENANTS en 2e.	SOUS-LIEUTENANTS.
t (E. P.).	Taratte (J.).	Loux (J. F. M. M.).	N.
	Douvier (A.).	Leprince (F. C. A.).	N.
	Gilles (A.).	Rémond (L. A.).	Blaise (A. M. J.).
	Ignace (E.).	Charpentier (H. M. V.).	N.
	Ravon (C. E. S.), lieut. en 2e.	Lagrue (C. M. N.).	*Desmons (J. L.), lieut en 2e.
	N.	Welsch (C. A.).	N.
	Dufour (M. O. F. C.).	N.	Huhardeaux (C. L.).
	Breton (V.).	Bedel (J. A.).	Hornecker (G.).
ain (L. L.	Lateulère (P.).	Lapasque (H.).	N.
M. M. E.).	Macron (F. F. J.)	N.	Socquet (G. J. B.).
t de Dine- M. J.).	Commerson (C. A. F. E.).	N.	Martinon (E. M. B.).
r (L. J.	Naura (J. A. E).	Claude (N. P. L.).	N.
J. L. A.).	Huber (P. E. B.).	Champouillon (J. A. R. J.).	Michel (J. P. A.), lieut. en 2e.
. E.).	Bourbon (F A.), lieut. en 2e.	Roussel (A. L.).	Seigeot (P. P.), lieut. en 2e.
	Latour (G.).	Gigout (F. V.).	Genoux-Prachée (F. J.).

DISTRIBUTION

DES

ÉFORMATIONS DANS LES MÉTAUX

SOUMIS A DES EFFORTS.

L'élasticité des corps solides a été, depuis le moment l'on a commencé à s'occuper de la résistance des matériaux, l'objet de nombreuses recherches expérimentales. La plupart de ces recherches ont eu pour but de déterminer la forme et les dimensions des déformations des corps soumis à des actions extérieures, pour chacune des valeurs des forces appliquées sur leur surface.

C'est ainsi par exemple que, dans le cas de la traction, on s'est préoccupé surtout d'étudier, dans les conditions d'expérience les plus diverses, la loi reliant les efforts aux allongements longitudinaux et aux contractions latérales, en s'attachant d'ailleurs d'une manière particulière à la limite d'élasticité et à la charge de rupture.

Quelques expérimentateurs, de leur côté, attribuant, avec beaucoup de raison, une grande importance à la forme ainsi qu'à l'aspect des cassures, ont porté plus spécialement leur attention sur les déformations des métaux, au moment de leur rupture, et, en particulier, M. le capitaine Rouguet a été ainsi conduit à l'étude si remarquable qu'il a publiée dans la *Revue d'artillerie* en 1882 (¹).

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, tomes 22, 23 et 24.

[illegible] d'efforts [illegible] compression,

[illegible] dans des [illegible] dimensions, les [illegible] employés : on a [illegible] l'influence de [illegible] des efforts.

[illegible] résulte que, dans [illegible] corps homogènes et [illegible] sur le contour exté- [illegible] limite d'élasticité, [illegible] à gauche, les [illegible] ayant toutes, sur un

[illegible] Comptes rendus [illegible] des Sciences, t. CXVIII, n° 10 [illegible]

plan quelconque passant par l'une des génératrices de l'éprouvette, suivant des droites, telles que AB et CD

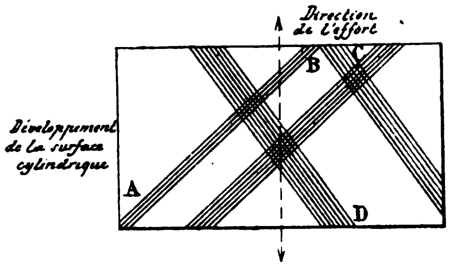


Fig. 1.

inclinées d'un même angle α sur la direction de l'effort (fig. 1).

Dans le cas d'un cylindre creux soumis soit à une pression intérieure, soit à une pression extérieure, les déformations coupent les tranches planes suivant des spirales

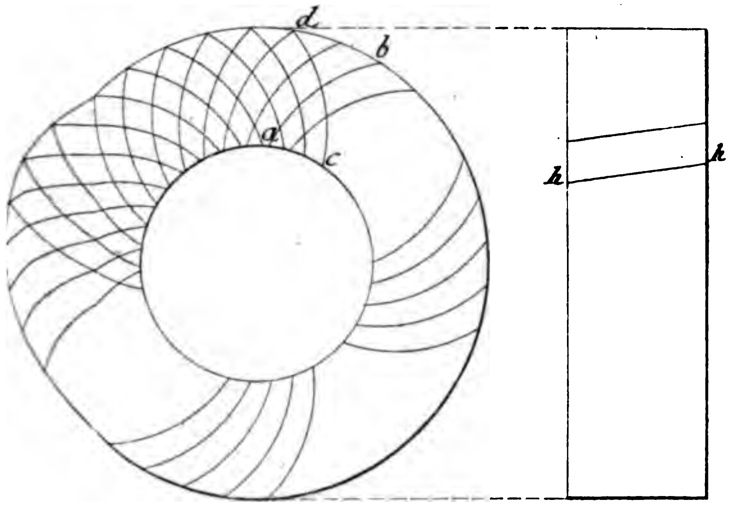


Fig. 2.

logarithmiques conjuguées, telles que *ab* et *cd*, ayant leur pôle sur l'axe du cylindre, et les surfaces cylindriques suivant des portions d'hélices *hh* et *ll* (fig. 2).

Les plaques, appuyées sur leur pourtour et soumises à l'action d'un poinçon en leur centre, donnent également

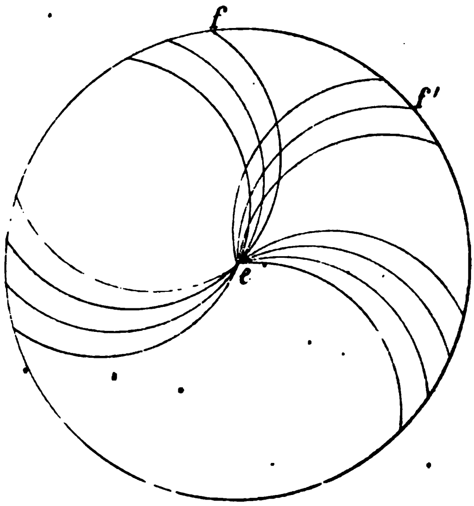


Fig. 3.

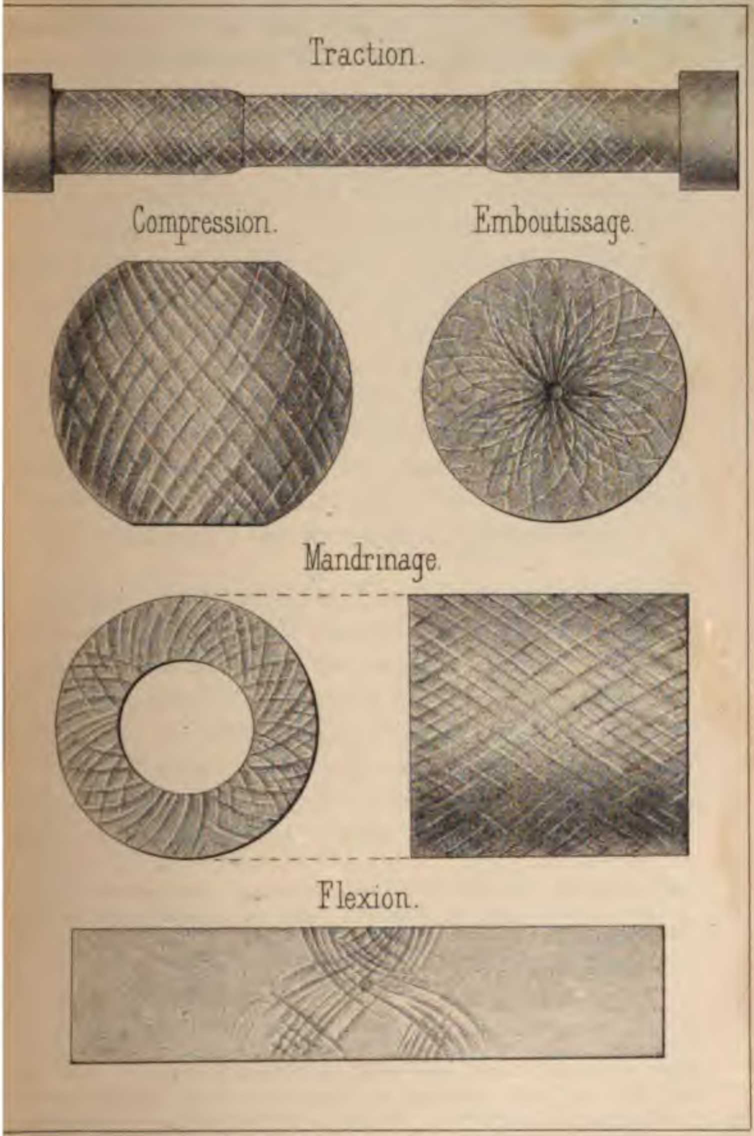
des spirales logarithmiques *ef* et *e'f'*, ayant pour pôle le centre du poinçon (fig. 3).

Dans ces différents cas, les déformations se manifestent progressivement, à mesure que l'effort augmente, en creux dans les régions soumises à l'extension, et au contraire en relief dans celles qui travaillent à la compression.

Elles offrent, à tout moment, un caractère remarquable de netteté et de régularité, comme on peut s'en rendre compte en examinant les figures de la planche I, qui reproduisent fidèlement l'aspect que présentent un peu au delà de la limite élastique :

1° Une éprouvette cylindrique de traction ;
2° Une sphère de compression ;
3° Une rondelle de mandrinage intérieur ;
4° Un disque d'emboutissage ;
5° Un barreau de flexion.

PL. I.



Le procédé dont nous nous sommes servi, pour étudier ainsi les traces des déformations sur les surfaces libres des métaux, est des plus simples et consiste essentiellement dans un polissage, aussi parfait que possible, des surfaces.

Dans ces conditions, les plus faibles dépressions et les plus légères saillies donnent lieu, dès qu'elles sont produites par les efforts exercés, à des jeux de lumière assez caractérisés, pour que les réseaux formés deviennent aussi apparents que les mouvements ondulatoires des liquides[1].

Pour augmenter la visibilité des spectres, surtout avec l'acier, nous avons eu souvent recours à une oxydation superficielle, au moyen d'un bleuissage à 200° ou 300°. Quand la pièce est ainsi préparée, il suffit, après l'essai, de la frotter légèrement avec du papier émeri très fin, pour faire apparaître les déformations sous la forme de sillons, plus foncés ou plus brillants que le reste du métal, suivant qu'elles sont dues à l'extension ou à la compression.

Il a dès lors été possible d'étudier expérimentalement la distribution du travail élastique dans les corps solides, jusqu'ici exclusivement réservée à l'analyse mathématique, et cette étude a conduit à des conséquences importantes, dont les principales sont les suivantes :

1° La déformation des corps solides ne se propage pas, comme on l'a admis jusqu'ici, progressivement d'un point à tous les points voisins ; elle se subdivise en zones géo-

(1) Le procédé d'investigation employé ne consiste donc nullement dans l'attaque des métaux par les acides, comme le dit par erreur M. Osmond dans une note présentée à l'Académie des Sciences dans la séance du 19 mars 1894 (*Comptes rendus*, tome CXVIII, page 650). Ce procédé est entièrement mécanique et ne comporte ni l'usage d'agents chimiques, ni l'emploi du microscope.

Il n'existe, à proprement parler, aucun point de contact entre les recherches de M. Osmond et celles dont il est question ici, en ce qui concerne soit la méthode d'investigation dont nous nous sommes servi, soit l'ensemble des lois que cette méthode a permis de mettre en évidence relativement à la distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts.

métriquement distribuées, dont les traces sur les surfaces libres sont des lignes, droites ou courbes, régulièrement espacées.

2° Ces zones de déformation sont obliques sur la direction de l'effort et font avec cette direction un angle constant.

Il semble ainsi que les actions moléculaires ne se font pas à l'intérieur des corps solides homogènes, même au-dessous de leur limite élastique, suivant la loi de continuité, qui constitue la base fondamentale de la théorie mathématique de l'élasticité et des théories spéciales de la résistance des matériaux.

Il y a lieu, en réalité, de distinguer, dans tout corps soumis à un effort, des zones de travail maximum, relativement très espacées, séparées les unes des autres par des zones de travail minimum.

Sans nous appesantir sur ce point, nous nous bornerons pour l'instant à exposer les expériences que nous avons exécutées, et à faire connaître les résultats qu'elles nous ont donnés.

I. — DÉFORMATIONS PRODUITES PAR LA TRACTION DES MÉTAUX.

Les expériences relatives à la traction des métaux ont porté sur des lames minces, des barreaux rectangulaires et des éprouvettes cylindriques.

Lames minces.

Quand une lame mince d'un métal susceptible d'allongement est soumise à un effort de traction, on voit apparaître brusquement en creux sur ses deux faces, aussitôt la limite élastique atteinte, deux systèmes conjugués A et

B de *déformations rectilignes et parallèles,* symétriques l'un de l'autre par rapport à la direction xy de l'effort (fig. 4).

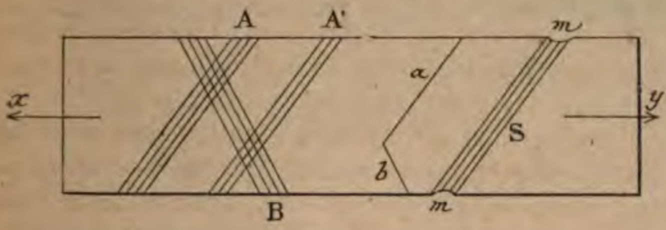


Fig. 4.

Ces déformations, d'abord en nombre limité dans chaque système, sont régulièrement espacées. Les réseaux qu'elles forment peuvent présenter des lacunes, et, par exemple, il n'est pas rare que deux réseaux A et A' comprennent entre eux une région non déformée.

Les déformations changent quelquefois de direction; mais alors une ligne interrompue a est continuée par une ligne b de l'autre système, qui prend naissance à son extrémité, et la lame est ainsi traversée tout entière par l'ensemble des deux déformations.

A mesure que l'effort croît, les lignes déjà formées augmentent de largeur ; ou, plutôt, elles se prolongent par une série de lignes parallèles très voisines les unes des autres, séparées elles aussi par des zones immobiles.

Avec un métal très homogène, comme le cuivre rouge, on ne constate, à aucun moment de l'étirage, de changement appréciable dans l'orientation des déformations.

Ce parallélisme de toutes les lignes de déformation montre que la direction des actions moléculaires est indépendante de la valeur de l'effort.

La juxtaposition d'un certain nombre de lignes forme, dans les deux systèmes conjugués, des strictions élémentaires, telles que S, accusées sur chacun des bords par un étranglement m.

Un trait Cc, tracé sur l'éprouvette normalement à son axe,

est dévié par chacune des strictions élémentaires qui le coupent, de manière à former une ligne brisée telle que C*nd*. La forme courbe *pq*, que prennent les perpendiculaires

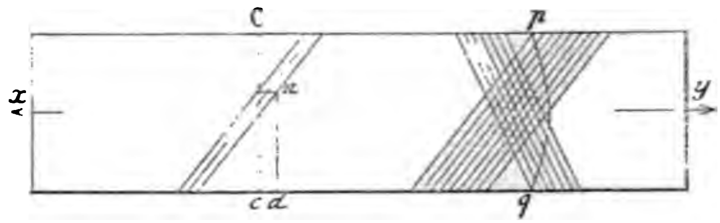


Fig. 5.

à l'axe, quand l'éprouvette s'est allongée fortement, provient de l'ensemble de leurs déviations partielles (fig. 5).

Il se développe en même temps, dans d'autres régions, de nouvelles lignes parallèles aux premières.

Quand on arrive à l'effort maximum de traction, la striction de la lame se forme dans la région qui contient le

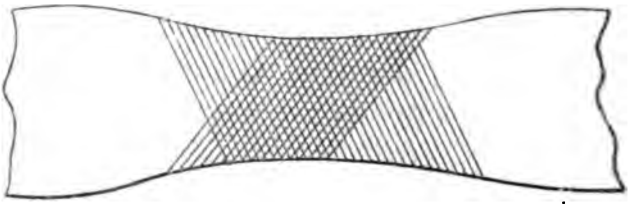


Fig. 6.

plus de lignes de déformation des deux systèmes, et elle est constituée par la juxtaposition de ces lignes (fig. 6).

Le contour étranglé de la striction est l'enveloppe de tous les contours des strictions élémentaires.

Ce qu'il faut noter, c'est que dans la striction générale, comme dans les autres régions de la lame mince, les déformations des diverses lignes n'atteignent pas toutes la même valeur et qu'il y subsiste même quelquefois des régions non déformées.

L'angle commun des deux systèmes de lignes avec la direction de l'effort de traction est, pour un même métal, indépendant de la largeur, de l'épaisseur et de la longueur de la lame mince.

Toutefois, cette propriété demande à être vérifiée par des expériences plus nombreuses et plus complètes que celles auxquelles nous avons pu procéder.

La valeur de l'angle est la même pour toutes les éprouvettes découpées dans une même feuille, quelle que soit l'orientation de chacune d'elles.

Elle varie d'un métal à l'autre, mais tout en restant toujours supérieure à 45°.

Nous avons trouvé par exemple :

65° en moyenne pour le ferro-nickel, le zinc, le maillechort,

64° pour le platine et l'étain,

62° pour le cuivre rouge,

61° pour l'argent,

63° pour l'acier à ressort trempé,

58° pour le même acier recuit,

53° pour le plomb.

Le nombre des lignes diminue à mesure que la vitesse de la traction augmente ; mais, quelque grande que soit cette vitesse, leur orientation ne change pas.

Une entaille pratiquée transversalement sur l'éprouvette contrarie et peut même empêcher complètement leur formation.

Pour une lame mince quelconque, si on cesse l'effort et qu'on efface le spectre formé par les lignes existantes, et si on soumet de nouveau la lame à la traction dans les mêmes conditions que la première fois, on n'obtient un nouveau spectre que lorsqu'on atteint la charge à laquelle on s'était arrêté, c'est-à-dire la nouvelle limite élastique du métal ; ce spectre s'étend sur toutes les régions primitivement déformées, mais il est beaucoup moins net que le premier, et, quand l'effort augmente, il prend, tout en

restant très atténué, le même développement que si la traction n'avait pas été interrompue.

En particulier, les éprouvettes dont l'étirage a été poussé jusqu'à la formation de la striction ne donnent plus, dans ces conditions, de lignes distinctes.

L'angle ne change pas de valeur, quand on détermine des sections faibles dans une lame mince.

Si l'on perce, par exemple, des trous circulaires ayant leur centre sur la ligne médiane et de rayons différents pour les diverses lames étirées, on constate que les strictions des deux systèmes se forment comme dans le cas d'une éprouvette continue ; entre ces strictions on remarque des amorces transversales de rupture.

Il en est de même quand les trous ont leur centre en dehors de l'axe.

Nous avons cherché à déterminer les éléments qui peuvent modifier la valeur de l'inclinaison des déformations sur la direction de l'effort et celle de l'intervalle qui les sépare les unes des autres.

L'inclinaison des lignes sur l'axe nous a paru dépendre du degré d'écrouissage des métaux ; pour l'acier, elle diffère suivant que ce métal est trempé ou recuit.

L'angle des deux systèmes de lignes avec l'axe de l'éprouvette serait ainsi une caractéristique de l'état physique du corps, c'est-à-dire de la répartition et de l'intensité des forces élastiques développées dans sa masse, soit par la trempe, soit par un travail mécanique.

L'état physique du corps influe également sur la netteté des lignes de déformation, ainsi que sur l'intervalle qui les sépare les unes des autres.

Les réseaux sont d'autant plus serrés, et les lignes qui les forment d'autant plus fines que le métal considéré a une limite élastique plus élevée. Par exemple, l'acier trempé donne naissance à des spectres très déliés et peu visibles, tandis qu'avec le même acier recuit on

obtient des zones de déformation plus larges et très espacées.

Il est à noter que des aciers contenant une forte teneur de nickel (25 p. 100) ne fournissent que des réseaux extrêmement peu accusés. En même temps ils supportent sans striction un allongement considérable (50 p. 100).

Quelques essais ont été exécutés, en portant des barrettes à une température voisine du rouge. On a encore obtenu deux systèmes symétriques de déformations, mais peu serrées et à contours moins nettement définis.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que, même avec un métal mou comme le plomb, les réseaux, tout en formant des quadrillages assez confus, sont encore perceptibles.

L'expérience présente d'ailleurs, avec ce métal, la particularité qu'elle peut se faire sans l'aide d'un appareil de traction ; il suffit, en effet, de découper une lame de plomb de 1 mm environ d'épaisseur sur 200 mm de longueur, et de tirer à la main sur l'une de ses extrémités, après avoir engagé l'autre dans les mâchoires d'un étau.

Pour tous les métaux la cassure se produit tantôt suivant une des zones de déformation, tantôt perpendiculairement aux arêtes de la barrette ; parfois aussi, commencée

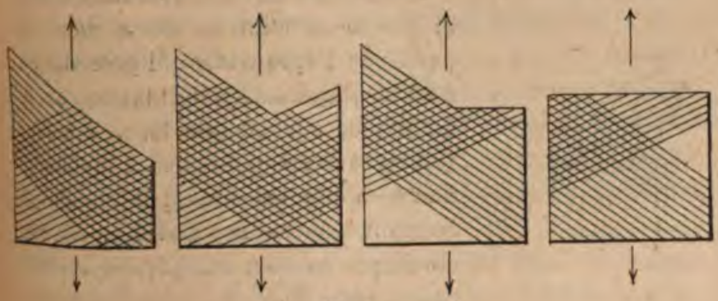


Fig. 7.

suivant la direction de l'un des systèmes de lignes, elle continue, soit transversalement, soit suivant une ligne du second système (fig. 7).

Prismes.

L'étirage des prismes donne lieu à des phénomènes identiques.

Pour eux, les lignes droites parallèles, appartenant aux deux systèmes conjugués, apparaissent sur les quatre faces, et l'angle, que font toutes les droites avec la direction $x\,y$

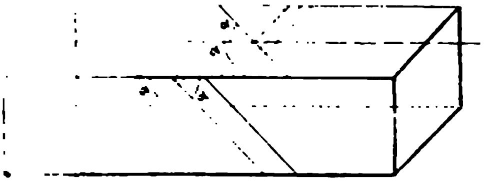


Fig. 8.

[illegible] est indépendant des dimensions de l'éprouvette, [illegible] que de la forme de la section droite, et il est fonction [illegible] des forces élastiques initiales de l'échantillon [illegible] (fig. 8).

[illegible] de chacune des faces se comportent comme [illegible] et donnent lieu aux mêmes obser- [illegible] leurs intervalles, [illegible]

[illegible] maximum, [illegible] dans la [illegible] qui présente le [illegible] on y [illegible] des dé- [illegible] à la direc- [illegible] la région T, [illegible] est en [illegible] avoisi- [illegible]

[illegible] on [illegible] très louche. [illegible] pyra- [illegible] est dans

le plan de la gorge, et dont les faces font sensiblement le même angle avec le fond. Cet angle est égal à l'angle des lignes des faces latérales avec les arêtes.

Cylindres.

Les cylindres de révolution soumis à la traction donnent naissance à deux réseaux hélicoïdaux R et S enroulés l'un

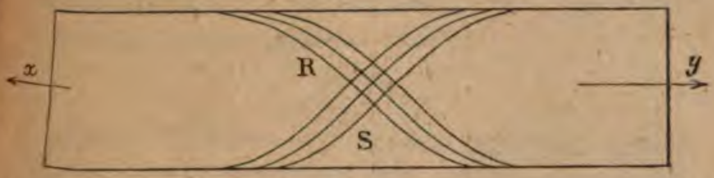


Fig. 10.

à droite, l'autre à gauche, faisant tous deux le même angle avec les génératrices du cylindre (fig. 10).

Cet angle est indépendant de la longueur et du rayon du cylindre.

Les hélices, d'abord en nombre restreint et de faible longueur, deviennent de plus en plus nombreuses dans les deux sens, à mesure que l'effort augmente ; elles constituent, quand le métal est de nuance suffisamment douce, de véritables rubans entre-croisés les uns dans les autres.

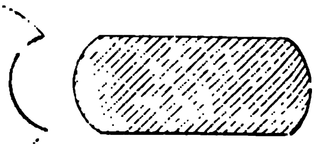
Il en est ainsi jusqu'à la période finale d'allongement ; à ce moment, les réseaux, compris entre le plan de gorge de la striction et les deux sections droites des points d'inflexion, deviennent confus et s'effacent presque complètement.

Si, à ce moment, on fait disparaître toutes les lignes développées sur l'éprouvette, et qu'on la soumette de nouveau à la traction, il ne se produit plus de réseaux, de même que dans le cas des lames minces.

Enfin, après la rupture, on observe que les génératrices *ab* du tronc de cône, que forment les parois de la

... la gorge, font avec l'axe de l'éprouvette le même angle que les hélices avec les génératrices du cylindre (fig. 11).

Avec des cylindres quelconques. On constate que les lignes développées par la traction sont encore d'égale pente sur toutes les surfaces ...; ce fait a été vérifié avec diverses sections, dont quelques-unes



... (fig. 12).

... à l'intérieur et à l'extérieur des hélices inclinées du même angle sur les génératrices. Il en est de même, quand on dispose dans l'intérieur du cy... de même métal *d*, qui se ... réseaux de même inclinai-

... parties semi-cylindriques ... donne les hélices à l'extérieur ... sur les deux faces ... EF, ces hélices ... inclinées du même angle ... direction de l'effort (fig. 14).

... même résultat avec ... creuse coupée en deux par-

ties M et N; dans ces deux cas, les droites des plans longitudinaux se raccordent avec les hélices des surfaces cylindriques (fig. 15).

Fig. 15.

On doit conclure de ce résultat que les lignes observées sur les surfaces sont les traces des déformations intérieures du corps.

Avec une éprouvette formée de trois parties XYZ, dans laquelle on a eu soin de disposer les différents éléments, comme ils étaient primitivement dans le corps dont ils proviennent, on constate que les spectres développés sur les faces correspondantes AB et A'B' sont semblables et semblablement placés; il en est de même pour les faces CD, C'D' (fig. 16).

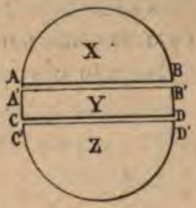


Fig. 16.

Il en résulte que l'on a mis en évidence sur ces plans les déformations qui s'y seraient produites, si le cylindre n'avait pas été sectionné, et que la forme des surfaces qui limitent le corps n'a pas d'influence sur la répartition de ses déformations.

Les lois de la distribution des déformations, dans la traction des métaux, sont indépendantes de la vitesse de transmission de l'effort, et on obtient, par choc, des résultats identiques à ceux que donne une traction lente.

Il convient de rappeler, à cet égard, la forme particulière que présentent les fragments des obus à grande capacité, après l'éclatement du projectile.

D'une part, le corps en acier donne naissance à des bandes terminées sur tout le pourtour suivant des biseaux faisant tous le même angle avec la surface cylindrique.

D'autre part, le culot, si on fait abstraction de l'enfon-

cône qu'il subit, se trouve limité latéralement par une surface tronconique inclinée de ce même angle sur l'axe du projectile, c'est-à-dire sur la direction de la traction par choc résultant des effets de l'explosif intérieur.

Si l'on rapproche les uns des autres les résultats obtenus avec les lames minces, les prismes et les cylindres, on voit qu'on peut énoncer ce théorème général :

Dans les corps soumis à la traction, les déformations [illegible] parallèle à l'axe, des [illegible] la propriété de faire [illegible].

Tout se passe sur les surfaces libres comme si la déformation se faisait, en chaque point, suivant des éléments de droites parallèles à un cône directeur de révolution ayant pour axe une parallèle à la direction de l'effort.

Dans le cas d'une lame mince, ou, plus généralement, d'une face plane quelconque d'une éprouvette, on obtient ainsi, pour un point considéré comme origine d'une déformation, deux éléments rectilignes inclinés sur les arêtes du demi-angle au sommet du cône (fig. 17).

Les extrémités de ces deux éléments [illegible] deviendront à leur tour le sommet d'autres angles d'action [illegible], et on aura finalement la déformation totale AA' — BB'. Il peut se former, d'ailleurs, d'autres déformations parallèles aux droites AA' et BB', dans les différents points de leur longueur.

Dans le cas où la surface libre est [illegible] d'un cylindre de révolution, [illegible] la déformation [illegible] se compose de

deux éléments d'hélices, l'un dextrorsum, l'autre sinistrorsum, et ces premiers éléments pourront se continuer, soit dans leur direction, ce qui donnera définitivement deux hélices, soit alternativement dans leur direction, et dans la direction de l'hélice symétrique ; dans ce cas, on obtiendra une trace qui paraîtra irrégulière, quoique tous ses éléments aient la même inclinaison.

Comment peut-on représenter la déformation dans l'intérieur du corps ?

On ne saurait supposer que cette déformation se propage suivant une surface continue raccordant entre elles les traces extérieures ; il n'existe pas, en effet, de surface inclinée par rapport à l'axe du cylindre qui, coupée par un plan quelconque parallèle à cet axe, donne toujours des droites d'égale inclinaison.

Il semble plutôt que l'ensemble de la déformation est constitué par une série de lignes élémentaires parallèles au cône directeur défini précédemment, et satisfaisant à la condition de déterminer sur toutes les parallèles à l'axe un allongement égal.

D'une hétérogénéité de la matière résulteront évidemment des marches très irrégulières pour la ligne brisée formée par toutes ces lignes élémentaires, et, par suite, des positions très variées pour les zones de déformation.

Dans ces conditions, on aura, par exemple, une ligne

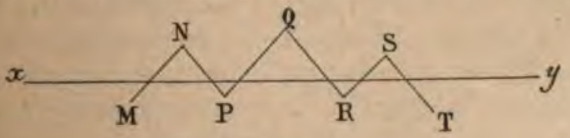


Fig. 18.

brisée, telle que MNP, QRST, dont les différents sommets ne s'écarteront pas sensiblement d'une ligne moyenne xy (fig. 18).

De même, une section droite d'une éprouvette peut être

... des sommets M P R, la section droite infinimen... lieu des sommets N Q S, et, dans ce cas, la dé... apparaît suivant un cercle sur le cylindre, bie... éléments soient parallèles à un cône directeur.

... pour une matière homogène, surtout quand le... élastiques développées sont considérables, la dis... les sommets M, N, R, Q... est régulière et, pa... dans le cas d'un cylindre de révolution, elle doi... suivant des cônes semblables au cône directeur e... sommet sur l'axe de l'éprouvette.

... clair que, sur la surface du corps, il est tou... distinguer des autres lignes les droites o... parallèles au cône directeur ; elles sont reconnais... effet, à leur caractère de régularité, et à l'éga... inclinaison sur l'axe ; les autres lignes ont, a... les tracés qui sont variables de l'une à l'autre... suivent manifestement aucune loi.

... lignes se présentent surtout avec l'acier... la nature de l'état moléculaire que ce méta... le forgeage, et il arrive souvent qu'on observ... lignes transversales, dans lesquelles les défor... trouvent localisées.

... *élastiques*. — Il n'a été question jusqu'ic... formations permanentes des corps, au delà d... l'élasticité ; mais il ne paraît pas douteux qu... des déformations élastiques dans leur inté... la même manière, et d'après les mêmes lois... comment expliquer dans une lame mince... la formation brusque d'une première stric... si l'on n'admet pas, qu'au moment de l'appari... déformation permanente, les forces élastique... tout le long de la striction étaient plus grande... points voisins ?

... d'un autre côté, se rendre compte du parallé... différentes strictions entre elles, si l'on ne sup...

pose pas aussi que les forces élastiques sont distribuées, à tout instant, suivant deux réseaux de droites parallèles, et que ces réseaux de déformations, purement élastiques d'abord, deviennent ensuite, à partir d'une valeur suffisante de l'effort, le siège des déformations permanentes successives qui viennent à se produire.

L'expérience suivante montre qu'on n'est pas en droit d'établir une distinction entre la distribution des déformations élastiques et celle des déformations permanentes.

Si l'on prend une éprouvette cylindrique d'acier doux,

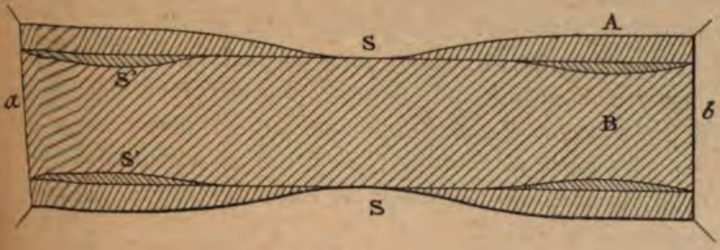


Fig. 19.

et qu'on la soumette à la traction, on obtient, comme on sait, une striction prononcée SS, en dehors de laquelle apparaissent des hélices conjuguées (fig. 19).

Si l'on arrête la traction avant la rupture de l'éprouvette, et si, après avoir tourné celle-ci au diamètre du fond de la gorge de la striction, on la soumet à un nouvel étirage, on constate que la région SS, où la striction s'était produite dans la première éprouvette, ne subit dans la seconde aucune déformation permanente, tandis que des hélices apparaissent entre cette région et les têtes *a* et *b*.

Ce résultat ne peut surprendre, puisque la région SS a pour limite élastique, sensiblement, la charge de rupture de la première éprouvette et est devenue, en somme, la partie la plus résistante du cylindre. Mais, et c'est là l'intérêt de cette expérience, peut-on penser que les actions moléculaires, qui se font suivant des droites parallèles au

cône directeur dans les régions *a* S, S *b*, cessent d'obéir à la même loi dans la région intermédiaire SS ?

Encore ici, il semble plus rationnel d'admettre que les réseaux se continuent, d'une façon ininterrompue, dans toute la longueur du cylindre, et que la seule différence à faire entre ceux des parties *a* S, S *b* et ceux de la zone de l'ancienne striction, c'est que ces derniers n'ont plus à travailler qu'élastiquement, en raison de leur déformation initiale.

La nouvelle striction se produira, bien entendu, dans la région qui a été la moins déformée par la première opération, c'est-à-dire, en général, près des têtes.

Avec un diamètre assez fort, on peut continuer cette expérience, en tournant encore l'éprouvette B au diamètre S′ S′ de la nouvelle gorge ; le nouveau cylindre n'aura sa nouvelle striction ni en S S, ni en S′ S′, et on aura des hélices discontinues séparées les unes des autres par les régions S′ S′ et S S.

Enfin, nous avons réussi à mettre en évidence expérimentalement la distribution des forces élastiques.

Le procédé au moyen duquel nous sommes arrivé à ce résultat consiste à soumettre les métaux à une attaque à l'acide, non pas, comme MM. Osmond et Werth l'ont fait dans leurs recherches relatives à la constitution cellulaire de l'acier, quand le corps n'a à supporter aucun effort, mais, au contraire, pendant la durée même de l'action des forces dont on veut étudier les effets.

Nous avons obtenu ainsi, au bout d'un certain temps, avec des éprouvettes soumises à des efforts de traction inférieurs à leur limite élastique, des spectres en creux, qui se trouvent être tout à fait identiques à celui que donnent les déformations permanentes. On doit conclure de cette identité, que les lois de la distribution des déformations sont les mêmes, au-dessous et au-dessus de la limite d'élasticité.

Les déformations permanentes, d'ailleurs, attaquées dans les mêmes conditions, donnent aussi des réseaux en creux ; l'attaque est très vive sur les lignes de déformation, tandis que les régions comprises entre ces lignes demeurent à peu près passives ; mais il est aisé de se convaincre que l'acide n'agit sur elles qu'en raison des forces élastiques qui y sont développées ; si l'on répète, en effet, l'expérience après la cessation de l'effort, l'attaque se produit uniformément sur toute la surface du métal, et il n'apparaît plus de réseaux.

De ces faits résulte l'importante conséquence suivante, qui montre l'influence de l'état physique d'un corps sur ses propriétés chimiques.

L'attaque d'un métal par un acide produit en chaque point des effets qui sont fonction de la force élastique agissant en ce point, et, par suite, les figures, qu'elle creuse sur les surfaces libres, sont caractéristiques de la répartition des tensions le long de ces surfaces.

On verra plus loin que cette propriété nous a permis d'étudier la distribution des forces élastiques dans les corps trempés, qui, traités par le même procédé, nous ont donné des réseaux analogues à ceux qu'on observe sur les pièces soumises à des efforts mécaniques.

Il nous resterait maintenant à interpréter les résultats obtenus dans la traction des métaux et à en tirer des conclusions, relativement à la propagation des efforts à travers les corps solides et à la répartition du travail dans leur intérieur.

Mais cette discussion ne pourra être entreprise utilement que lorsque nous aurons fait connaître également les faits observés avec les autres genres d'effort : compression, flexion, etc.

Nous nous bornerons pour l'instant à faire remarquer l'analogie frappante qui existe entre les lignes que produit la traction et celles qu'on observe dans les lames minces

et dans les verges, soit prismatiques, soit cylindriques, soumises à des vibrations longitudinales, transversales et tournantes.

Savart a trouvé, en effet, sur les surfaces planes des prismes, des lignes vibrantes séparées par des lignes nodales rectilignes, également inclinées sur les bords de la lame : dans le cas des cylindres, il a obtenu des hélices de repos.

Ajoutons que l'écoulement de l'eau, en nappe mince, donne également le même spectre, mais seulement quand les parois du canal sont rugueuses, ou quand on vient à couper le courant au moyen d'une tige, de forme d'ailleurs quelconque.

Il n'apparaît pas de réseaux, au contraire, quand les surfaces sur lesquelles l'eau coule sont parfaitement lisses.

Ces analogies ne doivent pas surprendre ; il est probable, en effet, que les phénomènes constatés sont dus à la composition des mouvements vibratoires, dont sont animées les molécules des corps solides, quand on les dérange de leur position d'équilibre, pour leur faire prendre celle qui convient au nouvel effort qu'on leur impose.

L. Hartmann,
Chef d'escadron d'artillerie.

(*A suivre.*)

VALEUR

DE LA

RÉSISTANCE DE L'AIR

DANS LE CAS

DE GRANDES VITESSES INITIALES

La grande extension, prise depuis quelques années par les vitesses initiales, a rendu insuffisantes les tables balistiques qui servaient jusqu'ici à calculer les éléments du tir.

La question du prolongement de ces tables a été dans ces derniers temps l'objet d'importantes recherches [1].

M. le colonel *Zaboudski*, de l'artillerie russe, membre du Comité et professeur à l'Académie d'artillerie, vient de faire paraître, dans le *Journal d'artillerie russe* (n° 4), une note indiquant sommairement les résultats de ses travaux personnels à ce sujet. Nous donnons ci-dessous la traduction de ce document.

(*Note de la Rédaction.*)

1. — En se basant sur les expériences de Bashforth en Angleterre et de Krupp en Allemagne, ainsi que sur ses observations personnelles, le général *Mayewski* a établi

---

[1] Voir entres autres : *Balistica* de Diego Ollevo, 1890. — *Balistique expérimentale* de Vallier, 1893. — *Nouvelle Table balistique* de Laurent, 1893. — *Balistica abreviada* de de la Llave, 1894.

que la résistance de l'air est proportionnelle au carré de la vitesse v, quand v est inférieur à 240 m ou supérieur à 419 m et que cette résistance croît plus vite que v^2, quand v est voisin de la vitesse de 340 m qui est celle du son dans l'air.

En 1884, le colonel *Hojel*, de l'artillerie hollandaise, a déduit d'expériences faites en Hollande et à l'usine Krupp que la résistance de l'air croît moins vite que v^2, quand v est supérieur à 500 m. Pour v compris entre 500 et 700 m, l'exposant de v serait 1,91 au lieu de 2.

En 1890, l'usine *Krupp* a publié des tables donnant les valeurs de la résistance de l'air pour des vitesses variant de 1 à 1 000 m. Dans les expériences relatives à l'établissement de ces tables, on s'est servi de pièces de divers calibres et les vitesses ont été mesurées en deux points de la trajectoire. De l'examen de ces tables, il ressort que, pour v supérieur à 550 m, la résistance croît moins vite que v^2. J'ai calculé que l'exposant de v est égal à 1,70 pour v variant de 550 à 800 m et égal à 1,55 pour v variant de 800 à 1 000 m.

En mettant en œuvre les résultats des expériences publiées en 1881 par l'usine Krupp, le général *Mayewski* a obtenu l'expression de la résistance de l'air qui figure dans son mémoire : *Solution de problèmes concernant le tir de plein fouet et le tir plongeant*. 1882.

Dans les tables parues en 1881, les vitesses envisagées ne dépassaient pas 700 m ; celles publiées en 1890 constituent la suite des précédentes.

En utilisant les indications de ces dernières tables, j'ai calculé l'expression de la résistance de l'air pour des vitesses allant jusqu'à 1 000 m.

Combinant ces résultats avec ceux obtenus en 1882 par le général *Mayewski*, j'ai formé le tableau suivant :

TABLEAU.

VITESSE (v).		RÉSISTANCE DE L'AIR (ρ).	OBSERVATIONS.
m			
de 1000 à	800	$0,7130 = R^2 \frac{d}{d_0} v^{1,55}$	Unités : mètre et kilogr. R rayon de la partie cylindrique du projectile; d densité de l'air au moment de l'expérience; $d_0 = 1^{kg},206$.
800	550	$0,2616 = R^2 \frac{d}{d_0} v^{1,70}$	
550	419	$0,0394 = R^2 \frac{d}{d_0} v^2$	
419	375	$0,0^4940 = R^2 \frac{d}{d_0} v^3$	
375	295	$0,0^9670 = R^2 \frac{d}{d_0} v^5$	
295	240	$0,0^4583 = R^2 \frac{d}{d_0} v^3$	
240	»	$0,0140 = R^2 \frac{d}{d_0} v^2$	

De ce tableau il ressort que *la résistance de l'air, aux faibles vitesses, est proportionnelle au carré de la vitesse ;*

aux vitesses voisines de celle du son dans l'air, croît sensiblement plus vite que le carré de la vitesse ;

aux vitesses supérieures à 550 m, croît plus lentement que le carré de la vitesse.

Si on considère l'air comme constitué par des molécules s'entrechoquant avec des vitesses variables en grandeur et en direction, on sait par la théorie des gaz que la vitesse moyenne de ces molécules dans le mouvement thermique est 485 m à la température de la glace fondante, soit environ 500 m à la température de 15° centigrades.

Ainsi la loi de la résistance que l'air oppose au mouvement des projectiles change de caractère pour des vitesses qui sont en liaison avec certaines propriétés de l'air, soit en particulier pour la vitesse du son et pour la vitesse moyenne des molécules dans le mouvement thermique.

2. — La prochaine édition de mon Cours de Balistique extérieure contiendra des tables détaillées, basées sur les

[illegible] permettant de résoudre les pro- [illegible] vitesses atteignant 1 100 m.

[illegible] publication, j'ai joint à la présente [illegible] les valeurs des fonctions D (u), [illegible] M (u), correspondant à des va- [illegible] à 1 000 m.

[illegible] valeurs de ces fonctions, j'ai admis [illegible] était représentée par l'expression

$$[illegible]\,0{,}5091 = R^2 \frac{d}{d_0} v^{1,6}.$$

[illegible] données par cette formule pour v va- [illegible] sont voisines de celles fournies [illegible] 1890 par l'usine Krupp.

[illegible] les tableaux balistiques du lieu- [illegible] on pourra avoir la solution [illegible] le tir de plein fouet pour des [illegible] 1 000 m, mais il est indispen- [illegible] signe des fonctions.

[illegible] les fonctions contenues dans [illegible] (u). Les fonctions D (u), A (u), [illegible] par suite de signe et deviennent [illegible] B (u), elle a une racine [illegible] bien que passant par zéro.

[illegible] lesquelles s'annulent les fonc- [illegible] indiquées en note à la suite de la [illegible]

[illegible] suivants font connaître quel est le [illegible]

le [illegible] polygone central de l'artillerie, [illegible] 1894, le canon Canet à tir rapide [illegible] de 50 calibres, tirant à la charge

de 27,5 livres ($11^{kg},275$) de poudre sans fumée d'Ochta, a donné

à la distance $x_1 = 89^m,6$ de la bouche, une vitesse moyenne
$$v_1 = 785^m,9$$
à la distance $x_2 = 509^m,9$ de la bouche, une vitesse moyenne
$$v_2 = 745^m,2.$$

Il est nécessaire de connaître le coefficient λ qui se trouve dans les formules. Celui-ci est donné par l'expression

$$C = \frac{P}{(2R)^2} \frac{d_0}{d} \frac{1}{\lambda} \frac{1}{1000},$$

où

$$P \text{ (poids du projectile)} = 43 \text{ kg}$$

et

$$2\,R \text{ (calibre)} = 0^m,1524.$$

Au moment du tir, la température était de $-7°,5$ centigrades et la pression atmosphérique de $757^{mm},4$.

En se reportant au tableau contenu dans le Cours de Balistique extérieure (¹) [Supplément n° 1, p. 10], on trouve

$$\frac{d}{d_0} = 1,099.$$

Désignant par C_1, la valeur que prend C pour $\lambda = 1$, on a,

$$\lg C_1 = 0,2265.$$

Par suite de la petitesse de l'angle de tir (15′), on peut admettre que

$$\alpha \cos\theta = 1,$$

c'est-à-dire que $\alpha = 1$, et prendre (Supplément n° 1, p. 19)

$$\frac{x_2 - x_1}{\lambda C_1} = D(v_2) - D(v_1).$$

(¹) Zaboudski, *Balistique extérieure*. Notes lithographiées.

Or la table donne :

$$D(v_1) = -430,7,$$
$$D(v_2) = -238,2,$$
$$D(v_2) - D(v_1) = 192,7.$$

Portant cette valeur dans l'expression

$$\lambda = \frac{x_2 - x_1}{C_1[D(v_2) - (D v_1)]},$$

il vient

$$\lambda = 0,7723.$$

Les projectiles tirés par ce canon Canet ont l'ogive plus allongée (environ 1,75 calibre) que ceux auxquels se rapportent les valeurs de la résistance de l'air données au § 1 ; pour ces derniers l'ogive avait environ 1,3 calibre de longueur et dans ces conditions λ était égal à 1.

Exemple n° 2. — Déterminer les données des tables pour les projectiles tirés par le canon Canet de 6 pouces ([illegible]) à la distance de 2000 sagènes (4 268 m).

On a :

P = [illegible] ; 2R = [illegible] ; $\frac{d}{d_1} = 1$;

λ = [illegible] . $V_0 = 792,5$.

On trouvera les données demandées en employant les formules du Cours de Balistique extérieure (Supplément [illegible]) et en se reportant ensuite à la table qui accompagne la présente [illegible] ainsi qu'aux tableaux du lieutenant-colonel [illegible].

[illegible]

[illegible]

Au moyen de la formule [illegible]

[illegible]

on peut calculer l'angle de tir φ_0 qu'il est indispensable de connaître pour pouvoir tirer de la table la valeur de α.

La valeur de φ_0 déduite de cette formule est

$$\varphi_0 = 4°27' ;$$

d'où, par la table

$$\alpha = 1{,}0010$$

et par suite

$$U = \alpha V \cos\varphi_0 = 790{,}9.$$

La valeur de u, qui correspond au point de chute, est donnée par l'équation

$$D(u) = \frac{\alpha X}{C} + D(U) = 1776 - 451 = 1332,$$

d'où

$$u = 468{,}6.$$

A cette valeur de u correspondent les valeurs suivantes des fonctions :

$$A(U) = -26{,}01 ; \quad I(U) = 0{,}04967 ; \quad T(U) = -0{,}612 ;$$
$$B(U) = -0{,}276 ; \quad M(U) = -0{,}00113 ;$$
$$A(u) = 183{,}62 ; \quad I(u) = 0{,}14715 ; \quad T(u) = 2{,}322 ;$$
$$B(u) = 3{,}9441.$$

Par les formules

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{C\alpha}{2}\left\{\frac{A(u) - A(U)}{D(u) - D(U)} - I(U)\right\},$$

$$\operatorname{tg}\theta_c = \frac{C\alpha}{2}\left\{I(u) - \frac{A(u) - A(U)}{D(u) - D(U)}\right\},$$

$$v = \frac{u}{\alpha\cos\theta_c},$$

$$T = C\left\{T(u) - T(U)\right\}$$

et

$$Z = K\frac{d_0}{d}VX\left\{\frac{B(u) - B(U)}{D(u) - D(U)} - M(U)\right\},$$

Or la table donne :

$$D(v_1) = -430,7,$$
$$D(v_2) = -238,2,$$
$$D(v_2) - D(v_1) = 192,7.$$

Portant cette valeur dans l'expression

$$\lambda = \frac{x_2 - x_1}{C_1 [D(v_2) - (D v_1)]}$$

il vient

$$\lambda = 0,7723.$$

Les projectiles tirés par ce canon
allongée (environ 1,75 calibre) qu
rapportent les valeurs de la résistan
§ I ; pour ces derniers l'ogive avait
longueur et dans ces conditions λ ét

Exemple n° 2. — Déterminer les
les projectiles tirés par le canon
(15c,24) à la distance de 2 000 sag
On a :

$P = 43^{kg},0 ;$ $2R = 0^m,1$

$\lambda = 0,7723 ;$ V_0

On trouvera les données deman
formules du Cours de Balistique
n° 1, p. 46) et en se reportant en
compagne la présente note, ainsi q
tenant-colonel *Langenscheld*.
On a

$$\log C = 0,38$$

Au moyen de la formule

$$\sin 2\varphi_0 = \frac{gX}{V^2} \left\{ 1 + (\bar{9} \right.$$

…QUE

…de plein fouet dans le cas …rieures à 600 m.

			T (u).		B (u).		M (u).	
			—		+		—	
	…711	80	1,629	41	1,947	97	0,00243	4
	…2791	82	1,588	41	1,850	96	0,00239	5
	…02873	85	1,547	42	1,754	95	0,00234	4
	…02958	87	1,505	43	1,659	94	0,00230	5
	0,03045	89	1,462	43	1,565	92	0,00225	4
133	0,03134	92	1,419	44	1,473	91	0,00221	5
137	0,03226	95	1,375	45	1,382	90	0,00216	5
143	0,03321	97	1,330	46	1,292	88	0,00211	6
148	0,03418	100	1,284	47	1,204	86	0,00205	5
153	0,03518	102	1,237	47	1,118	84	0,00200	6
159	0,03620	106	1,190	48	1,034	83	0,00194	6
164	0,03726	109	1,142	49	0,951	80	0,00188	7
170	0,03835	113	1,093	50	0,871	78	0,00181	6
176	0,03947	116	1,043	51	0,793	76	0,00175	7
183	0,04063	119	0,992	52	0,717	73	0,00168	7
190	0,04182	123	0,940	53	0,644	71	0,00161	7
196	0,04305	126	0,887	54	0,573	67	0,00154	8
204	0,04431	131	0,833	55	0,506	64	0,00146	8
212	0,04562	135	0,778	56	0,442	61	0,00138	8
219	0,04697	140	0,722	57	0,381	57	0,00130	9
227	0,04837	144	0,665	58	0,324	53	0,00121	9
235	0,04981	149	0,607	60	0,271	50	0,00112	10
245	0,05130	153	0,547	60	0,221	46	0,00102	10
	0,05283	159	0,487	62	0,175	42	0,00092	11
	0,05442	165	0,425	63	0,133	36	0,00081	11
	0,05607	170	0,362	65	0,097	30	0,00070	12
	0,05777	177	0,297	66	0,067	26	0,00058	12
	0,05954	183	0,231	68	0,041	20	0,00046	13
	0,06137	189	0,163	69	0,021	13	0,00033	13
	0,06326		0,094		0,008		0,00020	

u.	D (u).	Δ	A (u).	Δ	I (u).	Δ	T (u).	Δ	B (u).	Δ	M (u).
m.p.sec.	—		—		+		—		+		—
710	66		4,23		0,06326		0,094		0,008		0,00020
		50		320		197		70		6	
700	16		1,03		0,06523		0,024		0,002		0,00006
	+	50	+	332		204	+	72		1	+
690	34		2,29		0,06727		0,048		0,003		0,00009
		51		346		212		74		9	
680	85		5,75		0,06939		0,122		0,012		0,00025
		51		360		221		76		17	
670	136		9,35		0,07160		0,198		0,029		0,00042
		51		376		229		78		26	
660	187		13,11		0,07389		0,276		0,055		0,00059
		52		391		238		80		36	
650	239		17,02		0,07627		0,356		0,091		0,00077
		53		407		248		81		46	
640	292		21,09		0,07875		0,437		0,137		0,00097
		54		424		258		83		57	
630	346		25,33		0,08133		0,520		0,194		0,00118
		53		443		269		86		69	
620	399		29,76		0,08402		0,606		0,263		0,00140
		54		462		281		88		81	
610	453		34,38		0,08683		0,694		0,344		0,00163
		54		481		293		90		96	
600	507		39,19		0,08976		0,784		0,440		0,00188

Remarque : D $(u) = 0$ pour $u =$ 696^m,8 par sec.
A $(u) = 0$ — 696^m,8 —
T $(u) = 0$ — 696^m,7 —
B $(u) = 0$ — 696^m,2 —
M $(u) = 0$ — 696^m,2 —

Colonel ZABOUDSKI.

D'après l'*Artilleriskii Journal*, n° 4.

Les nouveaux résultats obtenus par M. le colonel *Zaboudski* suggéré à M. le commandant *Chapel*, au sujet de la loi de la sistance de l'air, diverses considérations qui font l'objet de Note suivante.

(*Note de la Rédaction.*)

NOTE

SUR LA LOI DE LA RÉSISTANCE DE L'AIR

I. — S'il est une loi physique faite pour déconcerter l'expérimentateur et pour le mettre en garde contre les dangers de l'extrapolation, c'est à coup sûr celle de la résistance de l'air au mouvement des projectiles.

Tout a été surprise dans la recherche de cette loi et à chaque extension nouvelle donnée aux limites de l'expérience, on s'est trouvé en face de résultats inattendus, se refusant invariablement à entrer dans les formules qui avaient été déduites des recherches précédentes et que l'on tendait à considérer comme l'expression définitive de la loi.

C'est ainsi qu'après la formule $R = \alpha V^2$ donnée par *Newton*, les expériences de *Robins* et de *Hutton* obligent à en adopter d'autres qui comportent un accroissement plus rapide ; puis les expériences de Metz, dénonçant une variation plus accentuée encore vers 330 m, conduisent à admettre la loi du cube, à laquelle la marine française ne tarde pas à substituer celle de la 4^e puissance ; les recherches de *Mayewski* et de *Basforth* établissent que cet accroissement atteint la 5^e et même la 6^e puissance de la vitesse, mais qu'au delà de 400 m la résistance redevient sensiblement proportionnelle au carré de la vitesse. De nouvelles études, basées sur les expériences hollandaises, amènent ensuite M. *Hojel* à reconnaître que ce degré s'abaisse encore, au delà de 500 m : enfin, voici que M. *Zaboudski*, interprétant les expériences de Meppen, poussées jusqu'au delà de la vitesse de 1 000 m, vient de montrer que cet abaissement va en s'accentuant de plus en plus et que l'exposant de V fléchit jusqu'à 1,55 entre 800 et 1 000 m : de sorte, qu'en résumé, il est maintenant bien établi que la fonction $\frac{R}{V^2}$ souvent employée pour définir la

loi de résistance, présente un *point d'inflexion* vers 340 m et un *maximum* vers 500 m.

II. — Sans attendre que les théories à venir aient livré le secret de ces singulières variations, il importe d'en tenir compte dès maintenant dans les formules pratiques. M. *Zaboudski,* ayant surtout en vue la construction de Tables du genre Siacci, a adopté, à l'exemple de Mayewski, Basforth, Hojel, pour représenter les résultats d'expérience, une série d'arcs paraboliques monômes qui se prêtent bien à cette sorte de calcul. Ces expressions multiples ont, à vrai dire, le grave défaut d'introduire des discontinuités dans la représentation analytique de la loi et de rompre l'unité des formules balistiques; mais, étant donnée la complication de la fonction expérimentale, il ne semble guère permis d'espérer que l'on parvienne à s'affranchir de ces inconvénients : des nombreuses formules déjà proposées pour représenter la loi dans son ensemble, la plupart ne se prêtent pas à l'intégration; aucune d'ailleurs ne reproduit pour $\frac{R}{V^2}$ le maximum dont il vient d'être question.

L'expression indiquée ci-après donne une représentation tout à fait complète de la loi expérimentale ; elle est d'un calcul assez simple, bien qu'elle ne se prête pas non plus à l'intégration des fonctions balistiques.

Cette expression, avec les unités adoptées par M. Zaboudski et pour le même type de projectiles, est la suivante :

$$\frac{R}{V^2} = 0,267 + 0,123 \sin \alpha,$$

avec

$$\alpha = 17\,(V - 340)^{\frac{1}{3}}.$$

R est, en kilogr, la résistance éprouvée, à la vitesse V, par un projectile de 1 mq de section.

α est exprimé en degrés sexagésimaux.

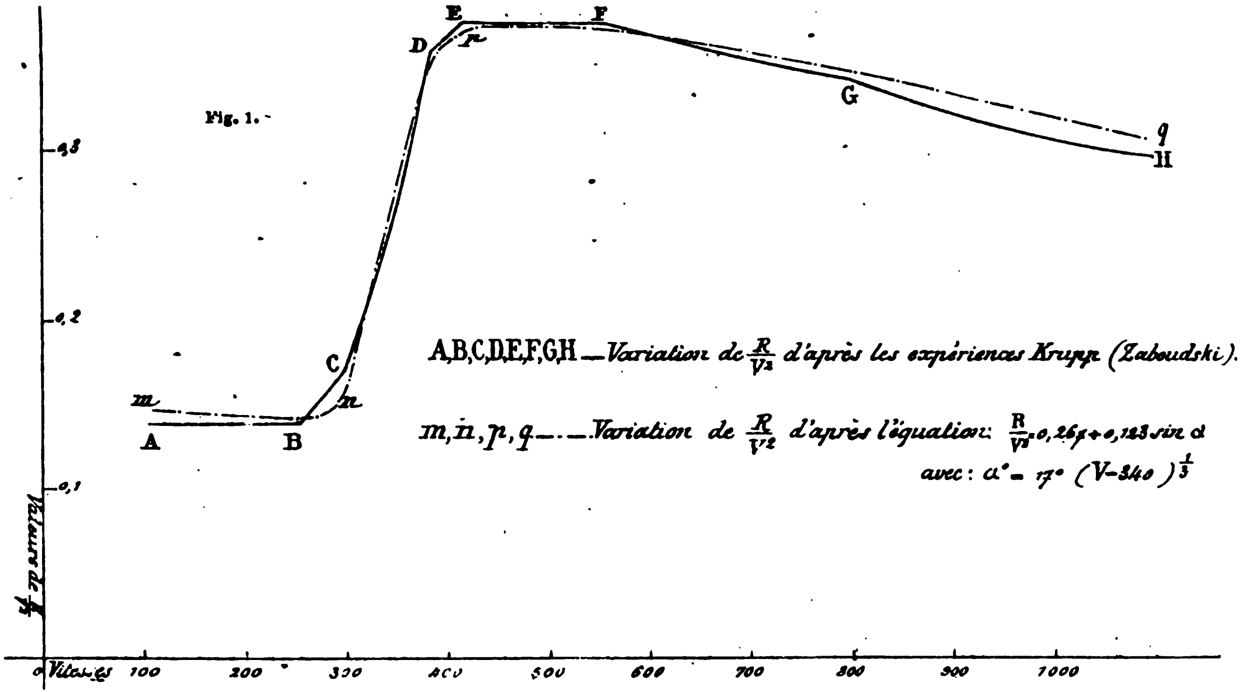

A
B
C
D
E
F
G
H
m
n
p
q
0,1
0,2
0,3
Valeurs de $\frac{R}{V^2}$
0 Vitesses 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000
A,B,C,D,E,F,G,H — Variation de $\frac{R}{V^2}$ d'après les expériences Krupp (Zaboudski).
m, n, p, q —·— Variation de $\frac{R}{V^2}$ d'après l'équation: $\frac{R}{V^2} = 0,26 f + 0,123 \sin \alpha$
avec: $\alpha^\circ = 17^\circ (V - 340)^{\frac{1}{3}}$

Fig. 1.

La figure 1 ci-contre montre l'accord de cette fonction avec la ligne brisée déduite des formules paraboliques de M. Zaboudski ; elle fait ressortir en même temps les discontinuités entraînées par ce dernier mode de représentation.

Adaptée aux projectiles du type français de Bange, dont l'indice balistique moyen est un peu plus des $\frac{8}{10}$ de celui des projectiles Krupp, l'expression devient :

$$\frac{R}{V^2} = 0,217 + 0,1 \sin \alpha.$$

III. — Si l'on multiplie respectivement par V^2 les ordonnées de la ligne A, B, C...., on obtient celles de la courbe de résistance elle-même. L'examen de l'ensemble de ces points donne lieu à une remarque importante : c'est qu'à partir de 400 m, et même de 300 m, jusqu'aux plus hautes vitesses expérimentées, la fonction de résistance suit presque rigoureusement une ligne droite.

J'avais déjà indiqué cette propriété en étudiant les résultats des expériences russes (1), et je l'ai de nouveau signalée à l'occasion des recherches de M. Basforth (2).

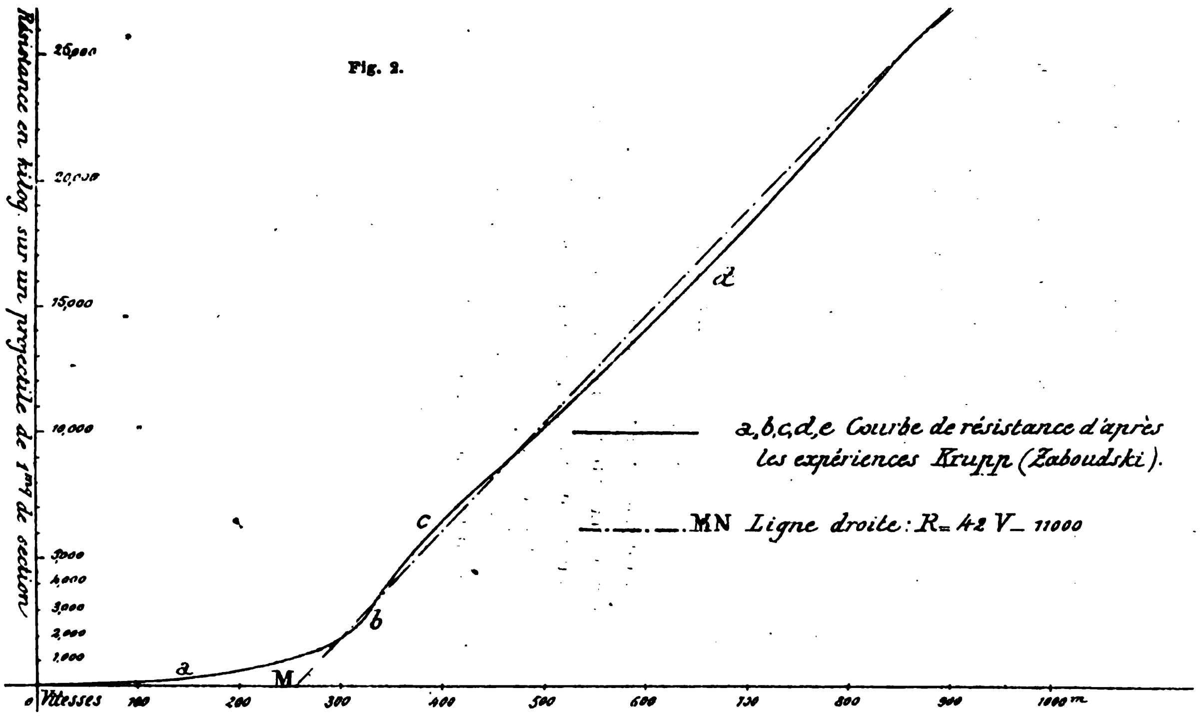
Ce résultat prend une réelle importance maintenant qu'il semble décidément permis de l'étendre jusqu'à la vitesse de 1 000 m. Il est à prévoir, en effet, qu'avant peu, dans le tir de plein fouet, les vitesses des projectiles se tiendront constamment entre 300 m et 1 000 m et, par suite, la résistance, pour toutes les trajectoires de ce tir, pourra s'exprimer par une formule unique $R = a + b\,V$, laquelle conduit, comme on sait, à des équations directement intégrables.

La figure 2 ci-contre fait ressortir l'accord remarquable qui existe, dans l'intervalle considéré, entre les courbes adoptées par M. *Zaboudski* et la droite

$$R = 42\,V - 11000. \quad (1)$$

(1) Mémoire sur une question de balistique. 1874.
(2) Commission de Calais. Deuxième mission. Rapport n° 86 (1874-75).

Fig. 2.


Résistance en kilog. sur un projectile de 1mq de section
25,000
20,000
15,000
10,000
5,000
4,000
3,000
2,000
1,000
0
Vitesses
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000m
a
b
c
d
M
a, b, c, d, e Courbe de résistance d'après les expériences Krupp (Zaboudski).
MN Ligne droite: R = 42 V _ 11000

Le calcul montre que les différences sont à peine de l'ordre des divergences que présentent entre elles les séries expérimentales.

L'expression ci-dessus se rapporte à des projectiles du type moyen employé dans les expériences de Meppen : si on l'adapte aux projectiles français (canons de 80 et de 90 de campagne) en prenant pour unité de calibre le décimètre au lieu du mètre, elle peut recevoir la forme

$$R_1 = \frac{V}{3} - 87. \qquad (2)$$

En y joignant, pour les vitesses inférieures à 300 m, l'expression

$$R_2 = \left(\frac{V}{110}\right)^{2,5} \qquad (3)$$

la loi de résistance se trouve entièrement représentée.

Ces deux expressions, R_1 et R_2, donnent en kilogrammes la résistance éprouvée par un projectile de 1 décimètre carré de section, du type de Bange (canons de 80 et de 90 de campagne) dans l'air à 15° et à la pression normale (poids du mc d'air = $1^{kg},208$).

Il est à remarquer que la formule

$$R = a + bV$$

donne pour $\frac{R}{V^2}$ un *maximum* à la vitesse $V_1 = \frac{2b}{a}$ et un *point d'inflexion* à la vitesse $V_2 = \frac{3b}{a}$.

En appliquant à l'expression (2), on trouve :

$V_1 = 522^m$ (maximum),

$V_2 = 783^m$ (point d'inflexion).

CHAPEL,

Chef d'escadron d'artillerie.

L'INFLUENCE DE L'INCLINAISON

DES

FILETS DE LA VIS DE CULASSE

SUR LA RÉSISTANCE DE L'ÉCROU.

DEUXIÈME PARTIE [*Suite* (1).]

Variations de Z_1. — Au sommet du filet, on a :

$$Z_1 = -\frac{P_0 r_0^2 (r_3^2 - r_1^2) - 2l r_3 (r_2^2 - r_1^2)(T + qP_2)}{2l r_1 (r_3^2 - r_2^2)}, \qquad (36)$$

Au fond du filet,

$$Z_1' = -\frac{P_0 r_0^2 (r_3^2 - r_2^2) + 2l r_3 (r_2^2 - r_2^2)(T + qP_2)}{2l r_2 (r_3^2 - r_2^2)} = -\frac{P_0 r_0^2}{2l r_2}. \qquad (37)$$

A la surface extérieure,

$$Z_1'' = -(T + qP_2). \qquad (38)$$

La valeur de Z_1, abstraction faite du signe, est positive à la condition d'avoir,

$$T + qP_2 < \frac{P_0 r_0^2 (r_3^2 - r_1^2)}{2l r_1 (r_2^2 - r_1^2)}. \qquad (39)$$

On a vu en discutant la valeur de Z_3 que pour avoir Z_3 positif, il fallait satisfaire à la condition,

$$T + qP_2 < \frac{P_0 r_0^2 (r_2^2 - r_1^2)}{2l r_3 (r_2^2 - r_1^2)}. \qquad (40)$$

En comparant (39) et (40), on voit qu'on a évidemment (39) > (40) ; donc si l'inégalité (39) est satisfaite, il en est de même de (40) ; donc quand $T + qP_2$ est compris entre (39) et (40), Z_1 est positif et Z_3 négatif.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 44, août 1894, p. 412, et sept. 1894, p. 493, et t. 45, octobre 1894, p. 60.

Quand $T + qP_2$ est inférieur à (40), Z_1 est toujours positif et Z_3 également, en tenant compte des signes.

Dans le premier cas Z_1 est une tension longitudinale et Z_3 une tension ; dans le second, Z_1 est une compression et Z_3 également.

Les valeurs de Z'_1 et de Z''_1 sont toujours positives, abstraction faite du signe.

Supposons l'inégalité (39) satisfaite, à quelle condition Z_1 est-il plus petit que Z'_1 ? il faut pour cela satisfaire à l'inégalité

$$T + qP_2 > \frac{P_0 r_0^2 (r_3^2 + r_1 r_2)}{2 l r_2 r_3 (r_2 + r_1)}. \qquad (41)$$

D'autre part, pour que Z_1 soit positif, on doit satisfaire à la condition (39). Si donc $T + qP_2$ est compris entre (39) et (41), Z_1 sera positif et plus petit que Z'_1. Or on a bien (39) > (41), ce qui conduit à l'inégalité

$$r_3 > r_1.$$

Donc quand Z_1 est positif, il est toujours plus petit que Z'_1.

Pour que Z''_1 soit plus grand que Z_1, il faut avoir

$$T + qP_2 > \frac{P_0 r_0^2}{2 l r_2}. \qquad (42)$$

L'inégalité (42) est plus petite que l'inégalité (41), car on a bien

$$r_3 r_2 + r_1^2 > 0.$$

De sorte que l'ordre des grandeurs des inégalités est la suivante, en commençant par la plus petite *(42)*, *(41)*, *(39)*.

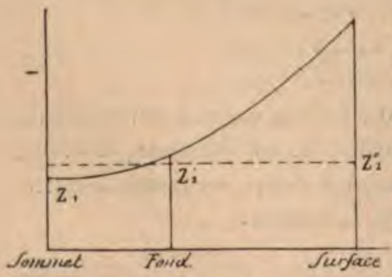


Fig. 10.

Par conséquent, si la valeur de $T + qP_2$ est comprise entre (42) et (41), la valeur de Z_1 est positive dans le sens convenu, Z_1 est plus grand que Z'_1 et Z'_1 plus grand que Z''_1 et l'allure de Z_1 est représentée par la courbe ci-contre (fig. 10).

Si $T + qP_2$ est compris entre (41) et (39), la valeur de Z_1 est positive, et l'on a $Z_1 > Z_1'$. D'autre part l'inégalité (42) étant satisfaite, l'on a toujours $Z_1' < Z_1''$. Il reste à savoir si Z_1 est plus grand que Z_1''. Il faut pour cela satisfaire à l'inégalité

$$T + qP_2 < \frac{P_0 r_0^2 (r_3 + r_1)}{2l(r_2^2 + r_1 r_3)}. \qquad (42\ bis)$$

En cherchant le rang de grandeur de cette inégalité, on trouve qu'elle est comprise entre (42) et (41), ce qui correspond à l'inégalité satisfaite

$$r_3 + r_1 > 0.$$

Mais dans le cas actuel $T + qP_2$ étant supérieur à (41), l'inégalité précédente ne peut être satisfaite, et l'on

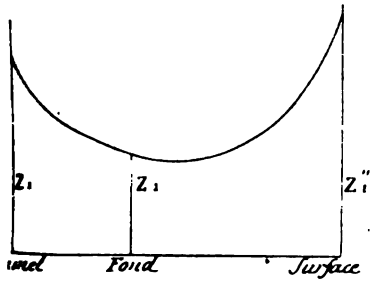


Fig. 11.

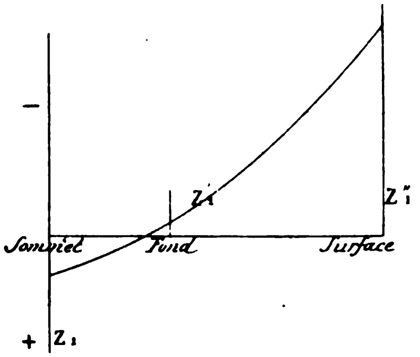


Fig. 12.

a $Z_1 < Z_1''$. L'allure de Z_1 est donc représentée par la figure 11. Si l'inégalité (39) n'est pas satisfaite, on a $Z_1 < 0$, et l'on a la figure 12 que l'on obtiendrait en menant dans la figure 10 la ligne pointillée, en retournant la figure et en la rabattant au-dessous de l'axe.

Cherchons maintenant comment Z_1 varie avec α.

1° $l =$ Constante.

Sommet du filet.

On a dans ce cas,

$$Z_1 = -\frac{mP_0 r_0^2 - 2kr_3^2 r_1 (T + qP_2)(2 + k\,\text{tg}\,\alpha)\,\text{tg}\,\alpha}{2kr_1^2 [n^2 - (1 + k\,\text{tg}\,\alpha)^2]}$$

$$n^2 = \frac{r_3^2}{r_1^2} = m + 1,$$

et en posant

$$A = \frac{mP_0 r_0^2}{2kr_1^2},\ N = \frac{2k^2 r_3 r_1 (T + qP_2)}{mP_0 r_0^2},$$

$$Z_1 = -A \frac{1 - N\,\text{tg}\,\alpha (2 + k\,\text{tg}\,\alpha)}{n^2 - (1 + k\,\text{tg}\,\alpha)^2}. \quad (4)$$

Pour que Z_1 soit positif, abstraction faite du signe, il faut avoir :

$$kN\,\text{tg}^2\alpha + 2N\,\text{tg}\,\alpha - 1 < 0.$$

Les racines de l'équation égalée à zéro sont réelles, et il n'y a qu'une racine positive, il faut donc avoir,

$$\text{tg}\,\alpha < (\sqrt{N^2 + kN} - N)\frac{1}{kN}.$$

et en remplaçant k et N, on retrouverait la condition connue.

Pour $\alpha = 0$, la valeur de Z_1 est $-\frac{A}{n_2 - 1}$, valeur négative, c'est-à-dire une tension longitudinale, elle s'annule pour $\text{Tg}\,\alpha = (\sqrt{N^2 + kN} - N)\frac{1}{kN}$. Cherchons la valeur de Z_1 pour $\alpha = 90°$, on a pour valeur de la fraction qui multiplie A

$$\frac{\text{cotg}^2\alpha - 2N\,\text{cotg}\,\alpha - kN}{(n^2 - 1)\,\text{cotg}^2\alpha - k^2 - 2k\,\text{cotg}\,\alpha}.$$

qui pour $\alpha = 90°$, se réduit à $-\frac{NA}{k}$. Par conséquent, la

valeur de Z_1, d'abord négative, s'annule, devient positive, et a pour limite $+\frac{AN}{k}$. Il pourrait se faire qu'entre les deux valeurs $-\frac{A}{n_2-1}$ et 0, elle passe par un maximum. Or en prenant la dérivée et égalant à 0, on trouve que l'équation est indépendante de α, et qu'elle se réduit à

$$N(n^2-1)=k,$$

qui correspond à la relation

$$T+qP_2=\frac{P_0 r_0^2}{2lr_3},$$

c'est-à-dire précisément à celle qui annule Z_1. Donc on peut dire :

Lorsque l *est constant, la valeur de* Z_1 *au sommet du filet diminue quand* α *augmente.*

Fond du filet.

On a :

$$Z_1'=-\frac{P_0 r_0^2}{2kr_1^2(1+k\operatorname{tg}\alpha)}, \qquad (44)$$

et l'on voit immédiatement que Z_1' diminue quand α augmente.

A la surface extérieure, l n'entrant pas et Z_1'' étant constant, il n'y a rien à discuter.

Nous passons au cas de l variable.

1° $l=$ Variable.

Sommet du filet.

On a,

$$Z_3=-\frac{P_0 r_0^2(r_3^2-r_1^2)\operatorname{tg}\alpha-2r_3(r_2^2-r_1^2)(r_2-r_1)(T+qP_2)}{2r_1(r_3^2-r_1r_2)(r_2-r_1)}. \qquad (45)$$

La condition pour que Z_3 soit positif conduirait à une équation analogue au cas de l constant; la condition étant du premier degré en $\operatorname{tg}\alpha$.

Si α augmente, on voit que Z_1 augmente.

Fond du filet.

On a

$$Z_1' = -\frac{P_0 r_0^2 \operatorname{tg} \alpha}{2r_2(r_2 - r_1)},$$

et l'on voit que Z_1' augmente avec α.

On peut donc dire :

Lorsque l *est variable, le glissement longitudinal augmente au sommet du filet et au fond quand* α *augmente, il est constant à la surface extérieure.*

Donc, en résumé :

1° Quand l *est constant, la valeur de* Z_1 *au fond du filet et au sommet diminue quand* α *augmente.*

2° Quand l *est variable, la valeur de* Z_1 *au fond du filet et au sommet augmente quand* α *augmente.*

La conclusion 1° est conforme à ce que nous avons déjà trouvé dans la première partie (page 24).

III. Comparaison des composantes des forces élastiques dans le cas de la bague frettée et de la bague non frettée.

Valeurs de R_1.

Sommet du filet.

Bague frettée,

$$R_1 = -\frac{P_0 r_0^2 r_2 (r_3^2 - r_1^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2P_2 l r_3^2 (r_2 - r_1)^2}{2lr_1(r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)},$$

Bague non frettée,

$$R_1 = -\frac{P_0 r_0^2 r_2 (r_3^2 - r_1^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{2lr_1(r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)}.$$

La valeur de R_1 pour la bague frettée est plus petite que la valeur correspondante pour la bague non frettée.

Dans le cas de *l* constant, on a pour la bague frettée :

La compression radiale diminue quand l'inclinaison augmente, jusqu'à un certain minimum, puis atteint la valeur

$R_1 = -\frac{AN}{k}$

et pour la bague non frettée :

La compression radiale diminue quand l'inclinaison augmente jusqu'à un certain minimum donné par la limite $\alpha = \alpha'$.

Les conclusions sont donc les mêmes.

Dans le cas où l est variable, on a pour la bague frettée :

La compression radiale augmente avec α, passe par un maximum, puis décroît (Maximum donné précédemment),

et pour la bague non frettée :

La compression radiale augmente quand l'inclinaison augmente, passe par un maximum, puis décroît. (Maximum donné précédemment. Ce maximum est le même dans les deux cas.

Fond du filet.

Bague frettée,

$$R'_1 = -\frac{P_0 r_0^2 r_1 (r_3^2 - r_2^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i) + 2P_2 l r_3^2 (r_2 - r_1)^2}{2 l r_2 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)},$$

Bague non frettée,

$$R'_1 = -\frac{P_0 r_0^2 r_1 (r_3^2 - r_2^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{2 l r_2 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)}.$$

La valeur de R_1 pour la bague frettée est plus grande que la valeur correspondante pour la bague non frettée.

Dans le second cas, on a les mêmes conclusions que précédemment.

Extérieur de la bague :

Bague frettée,

$$R''_1 = -P_2,$$

Bague non frettée,

$$R''_1 = 0.$$

La compression radiale est constante dans le premier cas et égale à la pression de serrage, et nulle dans le second.

Valeur de Φ_2.

Sommet du filet.

Bague frettée,

$$\Phi_2 = \frac{P_0 r_0^2 r_2 (r_3^2 + r_1^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2P_2 l r_3^2 (r_2^2 - r_1^2)}{2 l r_1 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)},$$

Bague non frettée,

$$\Phi_2 = \frac{P_0 r_0^2 r_2 (r_3^2 + r_1^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{2 l r_1 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)}.$$

La valeur de Φ_2 pour la bague frettée est plus peti
que la valeur correspondante pour la bague non frettée.

Dans le cas où l est constant, on a pour la bague fretté

La tension circulaire diminue quand α *augmente jusqu'à*
certain minimum donné par l'équation $\Phi_2 = AN$, et pour
bague non frettée :

La tension circulaire diminue quand α *augmente et devie*
nulle pour $\alpha = 90°$.

Fond du filet.

Bague frettée,

$$\Phi'_2 = \frac{P_0 r_0^2 r_1 (r_3^2 + r_2^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2P_2 l r_3^2 (r_2^2 - r_1^2)}{2 l r_2 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)}.$$

Bague non frettée,

$$\Phi'_2 = \frac{P_0 r_0^2 r_1 (r_3^2 + r_2^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{2 l r_2 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)}.$$

La valeur de Φ_2 pour la bague frettée est plus peti
que la valeur correspondante pour la bague non frettée.

Dans le cas où l est constant, on a pour la bague fretté

La tension circulaire diminue quand α *augmente et a po*
valeur 0, lorsque $\alpha = 90°$.

et pour la bague non frettée :

La tension circulaire diminue quand α *augmente, et a po*
valeur 0 quand $\alpha = 90°$.

Surface extérieure.

Bague frettée,

$$\Phi''_2 = \frac{2P_0 r_0^2 r_1 r_2 \operatorname{cotg}(\alpha + i) + 2P_2 l (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)}{2l(r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)}.$$

Bague non frettée,

$$\Phi''_2 = \frac{2P_0 r_0^2 r_1 r_2 \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{2l(r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)}.$$

La valeur de Φ''_2 pour la bague frettée est plus grande que la valeur correspondante pour la bague non frettée.

Dans le cas où l est constant, on a pour la bague frettée :

La tension circulaire diminue quand α *augmente et a pour valeur* $\frac{P_2 f^2}{P_0 r_0^2}$ *quand* $\operatorname{tg}\alpha = \frac{1}{f}$.

et pour la bague non frettée,

La tension circulaire diminue quand α *augmente, et a pour valeur 0, quand* $\operatorname{tg}\alpha = \frac{1}{f}$.

Supposons maintenant l variable, nous aurons alors :

Sommet du filet.

Bague frettée :

La tension circulaire part de la valeur — NA *pour* $\alpha = 0$, *passe par un maximum pour* $\alpha = 37°\,53'$, *puis décroît jusqu'à 0 pour* $\alpha = 90°$. *La valeur du maximum est* A (0,672 — N) ($f = 0{,}2$).

Bague non frettée.

La tension circulaire part de la valeur 0 pour $\alpha = 37°\,53'$, *puis décroît jusqu'à 0.*

Fond du filet et surface extérieure.

Les conclusions sont identiques, ainsi que l'on peut s'en convaincre par la forme des équations. Les valeurs des constantes seules diffèrent.

Valeurs de Z_3.

Fond du filet et surface extérieure.

Bague frettée,

$$Z_3 = \frac{P_0 r_0^2 - 2 r_3 l (T + qP_2)}{r_3^2 - r_2^2}.$$

Bague non frettée.

$$Z_3 = \frac{P_0 r_0^2}{r_3^2 - r_2^2}.$$

La valeur de Z_3 pour la bague frettée est plus grande que la valeur correspondante pour la bague non frettée.

Dans le cas où l est constant, on a pour la bague frettée, comme pour la bague non frettée :

La tension longitudinale diminue quand α augmente ; elle est la même au fond du filet et à l'extérieur. Elle est nulle au sommet du filet.

Dans le cas où l est variable, on a pour la bague frettée :

La tension longitudinale augmente avec α ; elle est la même au fond du filet et à l'extérieur. Elle est nulle au sommet du filet.

et pour la bague non frettée :

La tension longitudinale est constante ; elle est la même au fond du filet qu'à l'extérieur, elle est nulle au sommet.

Valeurs de Z_1.

Sommet du filet.

Bague frettée,

$$Z_1 = \frac{P_0 r_0^2 (r_3^2 - r_1^2) - 2 l r_3 (r_2^2 - r_1^2)(T + qP_3)}{2 l r_1 (r_3^2 - r_2^2)}.$$

Bague non frettée,

$$Z_1 = \frac{P_0 r_0^2 (r_3^2 - r_1^2)}{2 l r_1 (r_3^2 - r_2^2)}.$$

La valeur de Z_1 pour la bague frettée est plus petite que la valeur correspondante pour la bague non frettée.

Dans le cas où l est constant, on a pour la bague frettée :

Le glissement longitudinal diminue quand α augmente,

et pour la bague non frettée :

Le glissement longitudinal diminue quand α augmente.

Fond du filet.

Bague frettée,

$$Z'_1 = \frac{P_0 r_0^2}{2 l r_2}.$$

Bague non frettée,

$$Z'_1 = \frac{P_0 r_0^2}{2 l r_2}.$$

La valeur de Z'_1 est la même pour la bague frettée et pour la bague non frettée,

Dans le cas où l est constant, on a dans les deux cas :

Le glissement longitudinal diminue quand α augmente.

Surface extérieure.

Bague frettée,

$$Z''_1 = T + qP_2.$$

Bague non frettée,

$$Z''_1 = 0.$$

Le glissement longitudinal pris avec le signe contraire est plus grand dans le cas de la bague frettée que dans l'autre cas.

Dans le cas où l est constant, on a :

Le glissement longitudinal dans la bague frettée ou non frettée est constant quel que soit l'angle α.

Supposons maintenant l variable.

Les valeurs de Z_1, Z'_1, Z''_1 données plus haut restent les mêmes, il n'y a que les conclusions qui varient. Dans le cas du fond et du sommet du filet, on a pour la bague frettée et la bague non frettée :

Le glissement longitudinal au sommet du filet et au fond du filet dans la bague frettée et dans la bague non frettée augmente avec l'inclinaison du filet.

Pour la surface extérieure, les conclusions sont les mêmes que pour l constant, puisque l n'entre pas dans les valeurs de Z''_1.

IV. **Résumé des formules.** — Nous donnons ci-après un résumé des formules des composantes élastiques et des variations de ces dernières.

VALEURS DE R_1.

Bague frettée.

(l = Constante).

Sommet du filet.

$$A = \frac{mP_0 r_0^2}{2k^2 r_1^2},\ N = \frac{2P_2 k^3 r_3^2}{mP_0 r_0^2},\ k = \frac{l}{r_1},\ m = \frac{r_3^2}{r_1^2} - 1.$$

$$R_1 = -A\frac{(k + \text{cotg}\,\alpha)(1 - f\,\text{tg}\,\alpha) - N\,\text{tg}\,\alpha\,(f + \text{tg}\,\alpha)}{(f + \text{tg}\,\alpha)(m - k\,\text{tg}\,\alpha)}.$$

$\alpha = 0$ . . . . $R_1 = -\infty$

$N\,\text{tg}^3\alpha'' + f(N+k)\,\text{tg}^2\alpha'' - (k-f)\,\text{tg}\,\alpha'' - 1 = 0,\ R_1 = 0$

$\alpha = 90°$ . . . . $R_1 = -\frac{AN}{k}$

L'angle limite donné pour l = constante est $\text{Tg}\,\alpha' = \frac{r_3 - r_1}{\cdot}$.

Bague non frettée.

(l = Constante).

Sommet du filet.

$$A = \frac{mP_0 r_0^2}{2k^2 r_1^2},\ k = \frac{l}{r_1},\ m = \frac{r_3^2}{r_1^2} - 1.$$

$$R_1 = -A\frac{(k + \text{cotg}\,\alpha)(1 - f\,\text{tg}\,\alpha)}{(f + \text{tg}\,\alpha)(m - k\,\text{tg}\,\alpha)}.$$

$\alpha = 0$ . . . . $R_1 = \infty$

$kf\,\text{tg}^2\alpha'' - (k - f)\,\text{tg}\,\alpha'' - 1 = 0$ . . . . . . $R_1 = 0$

$\alpha = 90°$ . . . . $R_1 = 0$

L'angle limite donné pour l = constante est $\text{Tg}\,\alpha' = \frac{r_3 - r_1}{\cdot}$.

$$A=\frac{P_0 r_0^3}{2k^2 r_1^3},\ N=\frac{2P_2 k^2 r_1^3}{P_0 r_0^3},\ k=\frac{l}{r_1},\ n^2=\frac{r_3^2}{r_1^2}=m+1.$$

$$R_1'=-A\frac{(\cot g\alpha-f)[n^2-(1+k\,tg\alpha)^2]+N\,tg\alpha(f+tg\alpha)}{(f+tg\alpha)(1+k\,tg\alpha)(m-k\,tg\alpha)}.$$

$\alpha=0$. . . . . $R_1'=-\infty$

$(fk^2+N)\,tg^3\alpha''-(k^2-2fk-Nf)\,tg^2\alpha''-(2k+fn^2-f)\,tg\alpha''+n^2-1=0$ . . . . $R_1'=0$

$\alpha=90°$. . . . . $R_1'=0$

L'angle limite donné par $l=$ constante est

$$Tg\alpha'=\frac{r_3-r_1}{l_1}.$$

Si $\alpha''>\alpha'$, $R_1'=0$ n'est pas acceptable.
Si $\alpha''<\alpha'$, $R_1'=0$ est acceptable et positif.

Surface extérieure.

$R_1=$ Constante $=-P_2$.

$$A=\frac{P_0 r_0^3}{2k^2 r_1^3},\ k=\frac{l}{r_1},\ n^2=\frac{r_3^2}{r_1^2}=m+1.$$

$$R_1'=-A\frac{(\cot g\alpha-f)[n^2-(1+k\,tg\alpha)^2]}{(f+tg\alpha)(1-k\,tg\alpha)(m-k\,tg\alpha)}.$$

$\alpha=0$. . . . . $R_1'=-\infty$

$k^2f\,tg^3\alpha''-k(k-2f)\,tg^2\alpha''-(2k+fn^2-f)\,tg\alpha''+n^2-1=0$ . . . . $R_1'=0$

$\alpha=90°$. . . . . $R_1'=0$

L'angle limite donné par $l=$ constante est

$$Tg\alpha'=\frac{r_3-r_1}{l_1}.$$

Si $\alpha''>\alpha'$, $R_1'=0$ n'est pas acceptable.
Si $\alpha''>\alpha'$, $R_1'=0$ est acceptable et positif.

Surface extérieure.

$R_1=$ Constante $=0$.

Valeurs de Φ_2.

Bague frettée.
(l = Constante).

Sommet du filet.

$$A = -\frac{(m+2)P_0 r_0^2}{2k^2 r_1^2},\quad N = \frac{2P_2 k^2 r_3^2}{(m+2)P_0 r_0^2},$$

$$k = -\frac{l}{r_1},\quad m = \frac{r_3^2}{r_1^2} - 1.$$

$$\Phi_2 = A\frac{(k+\cot g\,\alpha)(1 - f\,tg\,\alpha) - N(2 + k\,tg\,\alpha)(f + tg\,\alpha)}{(f + tg\,\alpha)(m - k\,tg\,\alpha)}.$$

$\alpha = 0$. . . . . $\Phi_2 = \infty$,

$kN\,tg^3\alpha'' + (fNk + fk + 2N)\,tg^2\alpha'' + (2fN + f - k)\,tg\,\alpha''$
$-1 = 0$ . . . . $\Phi_2 = 0$,

$\alpha = 90°$ . . . . $\Phi_2 = AN$

L'angle limite donné pour l = constante est

$Tg\,\alpha' = \frac{r_2 - r_1}{\ldots}$

Bague non frettée.
(l = Constante).

Sommet du filet.

$$A = \frac{(m+2)P_0 r_0^2}{2k^2 r_1^2},\quad k = \frac{l}{r_1},\quad m = \frac{r_3^2}{r_1^2} - 1.$$

$$\Phi_2 = A\frac{(k+\cot g\,\alpha)(1 - f\,tg\,\alpha)}{(f + tg\,\alpha)(m - k\,tg\,\alpha)}.$$

$\alpha = 0$. . . . . $\Phi_2 = \infty$,

$kf\,tg^2\alpha'' - (k - f)\,tg\,\alpha'' - 1 = 0$ . . . . . $\Phi_2 = 0$,

$\alpha = 90°$. . . . . $\Phi_2 = 0$.

L'angle limite donné pour l = constante est

$Tg\,\alpha' = \frac{r_2 - r_1}{\ldots}$.

$$A=\frac{P_0 r_0^2}{2k^2 r_1^2},\ N=\frac{2P_2 k^2 r_3^2}{P_0 r_0^2},\ k=\frac{l}{r_1},\ m=\frac{r_3^2}{r_1^2}-1.$$

$$\Phi'_2=A\frac{[m+1+(1+k\,tg\,\alpha)^2](cotg\,\alpha-f)-N(2+k\,tg\,\alpha)(f+tg\,\alpha)}{(f+tg\,\alpha)(1+k\,tg\,\alpha)(m-k\,tg\,\alpha)}.$$

$\alpha=0$. . . . . $\Phi'_2=\infty$,

$k(N+fk)\,tg^3\alpha''+(2N+fNk+2k)\,tg^2\alpha''+[2fN+(m+2)f-2k]\,tg\,\alpha''-(m+2)=0$ . . $\Phi'_2=0$,

$\alpha=90°$. . . . . $\Phi''_2=0$

L'angle limite donné pour $l=$ Constante est

$$Tg\,\alpha'=\frac{r_3-r_1}{l}.$$

Si $\alpha''>\alpha'$, Φ'_2 n'est pas acceptable.
Si $\alpha''<\alpha$, Φ'_2 est acceptable et négatif.

Surface extérieure.

$$A=\frac{P_0 r_0^2}{k^2 r_1^2},\ N=\frac{P_2 k^2 r_1^2}{P_0 r_0^2},\ k=\frac{l}{r_1},\ m=\frac{r_3^2}{r_1^2}-1.$$

$$\Phi''_2=A\frac{(1+k\,tg\,\alpha)(cotg\,\alpha-f)-N(m+2+k\,tg\,\alpha)(f+tg\,\alpha)}{(m-k\,tg\,\alpha)(f+tg\,\alpha)}.$$

$$A=\frac{P_0 r_0^2}{2k^2 r_1^2},\ k=\frac{l}{r_1},\ m=\frac{r_3^2}{r_1^2}-1.$$

$$\Phi'_2=A\frac{[m+1+(1+k\,tg\,\alpha)^2](cotg\,\alpha-f)}{(f+tg\,\alpha)(1+k\,tg\,\alpha)(m-k\,tg\,\alpha)}.$$

$\alpha=90°$. . . . . $\Phi'_2=0$.

$fk^2\,tg^3\alpha''+2k\,tg^2\alpha''+[(m+2)f-2k]\,tg\,\alpha''-(m+2)=0$ . . . . $\Phi'=0$,

$\alpha=90°$. . . . . $\Phi'_2=0$.

L'angle limite donné pour $l=$ Constante est

$$Tg\,\alpha'=\frac{r_3-r_1}{l}.$$

Si $\alpha''>\alpha'$, Φ'_2 n'est pas acceptable.
Si $\alpha''<\alpha'$, Φ'_2 est acceptable et négatif.

Surface extérieure.

$$A=\frac{P_0 r_0^2}{k^2 r_1^2},\ k=\frac{l}{r_1},\ m=\frac{r_3^2}{r_1^2}-1.$$

$$\Phi''_2=A\frac{(k+cotg\,\alpha)(1-f\,tg\,\alpha)}{(m-k\,tg\,\alpha)(f+tg\,\alpha)}.$$

Valeurs de Φ_2.

Bague non frettée.

[illegible]

α Variable.

Sommet du filet.

$$A = \frac{P_0 r_0^2 r_2 (r_3^2 + r_1^2)}{2r_1 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)},$$

$$N = \frac{2P_0 r_3^2 (r_2 - r_1)^2 (r_2 + r_1)}{P_0 r_0^2 r_2 (r_3^2 + r_1^2)}.$$

$$\Phi_2 = A \frac{\operatorname{tg}\alpha (1 - f \operatorname{tg}\alpha) - N (f + \operatorname{tg}\alpha)}{f + \operatorname{tg}\alpha}.$$

$\alpha = 0$ . . . . $\Phi_2 = -AN.$

$\operatorname{tg}\alpha'' = \sqrt{1+f^2} - f$. . $\Phi_{2m} = A(0{,}672 - N), f = 0{,}2,$

$\alpha = 90°$ . . . . $\Phi_2 = -\infty$.

[illegible]

$$A = \frac{P_0 r_0^2 [illegible]}{2r_1 (r_3^2 - r_1 r_2)}.$$

$$\Phi_2 = A \frac{\operatorname{tg}\alpha (1 - f \operatorname{tg}\alpha)}{f + \operatorname{tg}\alpha}.$$

$\alpha = 0$ . . . . $\Phi_2 = 0,$

$\operatorname{tg}\alpha'' = \sqrt{1+f^2} - f$. . . . $\Phi_{2m} = 0{,}672\,A$ . . . $f = 0{,}2,$

$\alpha = 90°$ . . . . $\Phi_2 = 0,$

compression circulaire.

On doit donc prendre ici, $\Phi_2 = -AN$, la 1re racine, le maximum, et $\Phi_2 = 0$ correspondant à l'autre racine.

Fond du filet.

$$A = \frac{P_0 r_0^2 r_1 (r_3^2 + r_2^2)}{2r_2 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_1 - r_2)^2},$$

$$N = \frac{2P_2 r_3^2 (r_2 - r_1)^2 (r_2 + r_1)}{P_0 r_0^2 r_1 (r_3^2 + r_2^2)}.$$

$$\Phi_2' = A \frac{\operatorname{tg}\alpha(1 - f \operatorname{tg}\alpha) - N(f + \operatorname{tg}\alpha)}{f + \operatorname{tg}\alpha}.$$

$\alpha = 0$ . . . . $\Phi_2' = -AN$,

$\operatorname{tg}\alpha'' = \sqrt{1 + f^2} - f$ . . . $\Phi_{2_m}' = A(0{,}672 - N), f = 0{,}2$,

$\alpha = 90_0$ . . . . $\Phi' = -\infty$,

$\operatorname{tg}\alpha''' = \frac{1 - N \pm \sqrt{(1 - N)^2 - 4Nf^2}}{2f}$ . . . . $\Phi_2' = 0$.

Mêmes observations que pour Φ_2 au sommet du filet.

[illegible] cine, le maximum, et $\Phi_2 = 0$ correspondant à $\operatorname{Tg}\alpha''' = \frac{1}{f}$.

Fond du filet.

$$A = \frac{P_0 r_0^2 r_1 (r_3^2 + r_2^2)}{2r_2 (r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)^2}.$$

$$\Phi_2' = A \frac{\operatorname{tg}\alpha(1 - f \operatorname{tg}\alpha)}{f + \operatorname{tg}\alpha}.$$

$\alpha = 0$ . . . . $\Phi_2' = 0$,

$\operatorname{tg}\alpha'' = \sqrt{1 + f^2} - f$ . . . $\Phi_{2_m}' = 0{,}672\,A$ . . . $f = 0{,}02$,

$\alpha = 90^\circ$ . . . . $\Phi_2' = -\infty$,

$\operatorname{tg}\alpha''' = \frac{1}{f}$ . . . . $\Phi_2' = 0$.

Mêmes observations que pour Φ_2 au sommet du filet.

[illegible]	Surface extérieure.
[illegible]	$A = \frac{P_0 r_0^2 r_1}{(r_1^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)^2}$.
[illegible]	$\Phi_2 = A \frac{\text{tg}\,\alpha (1 - f\,\text{tg}\,\alpha)}{f + \text{tg}\,\alpha}$.
Mêmes observations que pour le cas précédent.	Mêmes observations que pour le cas précédent.

VALEURS DE Z_3.

Bague frettée. (l = Constante).	Bague non frettée. (l = Constante).
Fond du filet et surface extérieure.	*Fond du filet et surface extérieure.*
$A = \frac{P_0 r_0^2}{r_1^2}$, $N = \frac{2 k r_1 r_2 (T + q P_2)}{P_0 r_0^2}$, $k = \frac{l}{r_1}$.	$A = \frac{P_0 r_0^2}{r_1^2}$.
$n^2 = \frac{r_2^2}{r_1^2} = m + 1$.	
$Z_3 = -A \frac{1 - N}{n^2 - (1 + k\,\text{tg}\,\alpha)^2}$.	$Z_3 = -\frac{A}{n^2 - (1 + k\,\text{tg}\,\alpha)^2}$.
$\alpha = 0$. . . . . $Z_3 = -\frac{A(1 - N)}{n^2 - 1}$,	$\alpha = 0$. . . . . $Z_3 = -\frac{A}{n^2 - 1}$,
$\text{tg}\,\alpha' = \frac{r_2 - r_1}{l}$. . . . . $Z_3' = -A(N - 1)$.	$\text{tg}\,\alpha' = \frac{r_2 - r_1}{l}$. . . . . $Z_3 = -AN$.

$$A = \frac{P_0 r_0^2}{r_3^2 - r_2^2},\ N = \frac{2r_2(r_2 - r_1)(T + qP_1)}{P_0 r_0^2}.$$

$$Z_2 - A(1 - N \operatorname{cotg}\alpha).$$

$\alpha = 0$ . . . . $Z_2 = +\infty$,

$\alpha = 90°$ . . . . $Z_2 = -A$.

$$A = \frac{P_0 r_0^2}{r_3^2 - r_2^2}.$$

$$Z_2 = -A.$$

Z_2 est constant quel que soit α.

VALEURS DE Z_1.

Bague frettée.
(l = Constante).

Sommet du filet.

$$A = \frac{mP_0 r_0^2}{2kr_1^2},\ N = \frac{2k^2 r_1 r_2 (T + qP_2)}{mP_0 r_0^2},\ k = \frac{l}{r_1},$$

$$m = \frac{r_3^2}{r_1^2} - 1,\ n^2 = \frac{r_3^2}{r_1^2} = m + 1.$$

$$Z_1 = -A \frac{1 - N \operatorname{tg}\alpha (2 + k \operatorname{tg}\alpha)}{n^2 - (1 + k \operatorname{tg}\alpha)^2}.$$

$\alpha = 0$ . . . . $Z_1 = -\frac{A}{n^2 - 1}$,

$Nk \operatorname{tg}^2\alpha'' + 2N \operatorname{tg}\alpha'' - 1 = 0$ . . . . $Z_1 = 0$,

$\alpha = 90°$ . . . . $Z_1 = -\frac{AN}{k}$.

Bague non frettée.
(l = Constante).

Sommet du filet.

$$A = \frac{mP_0 r_0^2}{2kr_1^2},\ k = \frac{l}{r_1},\ m = \frac{r_3^2}{r_1^2} - 1,\ n^2 = \frac{r_3^2}{r_1^2}.$$

$$Z_1 = -\frac{A}{n^2 - (1 + k \operatorname{tg}\alpha)^2}.$$

$\alpha = 0$ . . . . $Z_1 = \frac{A}{n^2 - 1}$,

$\alpha = 90°$ . . . . $Z_1 = \infty$.

... l ... acceptable est.

$Z_1 = 0$ n'est pas acceptable.

$Z_1 = 0$ est acceptable et négatif.

Fond du filet.

$$A = \frac{P_0 r_0^2}{2kr_1^2},\ k = \frac{l}{r_1}.$$

$$Z'_1 = -\frac{A}{1 + k\,\mathrm{tg}\,\alpha}.$$

$\alpha = 0$ . . . . $Z'_1 = -A,$

$\alpha = 90°$. . . . . $Z'_1 = 0.$

L'angle limite donné pour l = Constante est

$$\mathrm{Tg}\,\alpha' = \frac{r_2 - r_1}{l}.$$

L'angle limite donné pour l = Constante est

$$\mathrm{Tg}\,\alpha = \frac{r_2 - r}{l}.$$

Fond du filet.

$$A = \frac{P_0 r_0^2}{2kr_1^2},\ k = \frac{l}{r_1}.$$

$$Z'_1 = -\frac{A}{1 + k\,\mathrm{tg}\,\alpha}.$$

$\alpha = 0$ . . . . $Z'_1 = -A,$

$\alpha = 90°$. . . . . $Z'_1 = 0.$

L'angle limite donné pour l = Constante est

$$\mathrm{Tg}\,\alpha' = \frac{r_2 - r_1}{l}.$$

$$A = \frac{P_0 r_0^2 (r_3^2 - r_1^2)}{2r_1 (r_3^2 - r_2^2)(r_2 - r_1)},$$

$$N = \frac{2r_1 (r_3^2 - r_1^2)(r_2 - r_1)(T + qP_2)}{P_0 r_0^2 (r_3^2 - r_1^2)}.$$

$$Z_1 = -A(\operatorname{tg}\alpha - N).$$

$\alpha = 0$ . . . . $Z_1 = +AN,$

$\alpha = 90°$. . . . . $Z_1 = -\infty,$

$\operatorname{tg}\alpha = N$ . . . . $Z_1 = 0.$

Fond du filet.

$$A = \frac{P_0 r_0^2}{2r_2 (r_2 - r_1)}.$$

$$Z_1' = -A \operatorname{tg}\alpha.$$

$\alpha = 0$ . . . . $Z_1' = 0,$

$\alpha = 90°$. . . . . $Z_1' = -\infty.$

Surface extérieure.

Z_1'' est constant $= -(T + qP_2)$.

A = [illegible] / $2r_1 (r_3^2 - r_2^2)(r_3 - r_1)$.

$$Z_1 = -A \operatorname{tg}\alpha.$$

$\alpha = 0$ . . . . $Z_1 = 0,$

$\alpha = 90°$. . . . . $Z_1 = -\infty.$

Fond du filet.

$$A = \frac{P_0 r_0^2}{2r_2 (r_2 - r_1)}.$$

$$Z_1' = A \operatorname{tg}\alpha.$$

$\alpha = 0$ . . . . $Z_1' = 0,$

$\alpha = 90°$. . . . . $Z_1' = -\infty.$

Surface extérieure.

Z_1'' est constant $= 0$.

En résumé : lorsque l est constant, on peut dire d'une façon générale que *les forces élastiques* R_1 *et* Φ_2 *décroissent quand* α *augmente, tandis que les forces élastiques* Z_2 *et* Z_1 *croissent*, et lorsque l est variable, *les valeurs de* R_1 *et de* Φ_2 *croissent quand* α *augmente, passent par un maximum et décroissent ensuite, tandis que les valeurs de* Z_2 *et de* Z_1 *croissent.*

La seule exception a lieu pour le *sommet du filet* dans le cas de l constant *où* Z_1 *décroît quand* α *augmente.*

Il est bien entendu que dans le cas de la bague frettée, selon la valeur de N, certaines valeurs des forces élastiques peuvent être négatives, c'est-à-dire être des tensions ou des compressions d'après le sens convenu. — Quelques exemples éclaireront du reste cette question.

P. LAURENT,
Ingénieur à la Société des Forges et chantiers de la Méditerranée.

(*A suivre.*)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

France : Visibilité des couleurs à distance. — L'adoption des poudres nouvelles, en supprimant le masque de fumée qui était inhérent à l'emploi des poudres anciennes, a donné un regain d'actualité à la question de la visibilité des couleurs à distance. Dans cet ordre d'idées, le *Génie civil*, dans le n° 13 de cette année, a rappelé avec à-propos d'intéressantes expériences faites autrefois par Jules Gérard et par l'armurier Devismes.

Nous empruntons à cette publication les renseignements suivants :

Les expériences de MM. Gérard et Devismes ont été faites à l'aide de cibles de différentes couleurs. On a choisi, comme notation de la visibilité, l'indication chiffrée de 1 à 7, le numéro 1 représentant le maximum de visibilité, le numéro 7 le minimum ; quant au numéro 8, on l'a ajouté pour l'absence complète de visibilité.

Les expériences se sont multipliées à des heures et dans des milieux variables, le jour comme la nuit, et à des distances également diverses.

Prenons d'abord les résultats à 300 m.

Si l'on est en pays découvert, la couleur la plus visible est le blanc, qui a le maximum, le numéro 1 ; la cote numéro 2 appartient au bleu de roi, le 3 au vert, le 4 à l'écarlate ; quant au gris et au brun feuille-morte, ils ne sont cotés que 7. En terrain rocheux le blanc conserve son maximum de visibilité ; de même le gris, le brun feuille-morte et l'écarlate gardent leur cote ; quant au bleu de

roi et au vert, ils deviennent un peu moins apparents (n° 4 et n° 5 de la série). Au bord de la mer, par suite de la coloration générale des plages, le blanc tombe au numéro 2; le bleu de roi et l'écarlate sont à 3, le vert à 4; le gris et le brun feuille-morte restent les moins apparents. Sur l'eau, ces deux derniers deviennent plus visibles, atteignant respectivement les numéros 5 et 6; le blanc est au maximum, comme presque toujours; le bleu de roi au minimum; le vert est coté 4; enfin l'écarlate est très apparent, puisqu'on indique sa visibilité par le numéro 2.

Il est intéressant de savoir comment se comportent les couleurs des uniformes devant les ouvrages de fortification, soit en pierre, comme on les faisait jadis, soit en terre, comme on les fait plus généralement aujourd'hui. Devant les fortifications en pierre, le blanc s'efface naturellement un peu, ayant le numéro 2 de visibilité, comme le bleu de roi; le vert est un peu moins visible (n° 3); la visibilité de l'écarlate est de 4, celle du brun feuille-morte est de 6, enfin le gris a le minimum. Devant les fortifications en terre, le blanc reprend son maximum; le minimum passe au brun feuille-morte, qui laisse la cote numéro 6 au gris; le bleu de roi prend le numéro 3; le vert, le 4; l'écarlate, le numéro 5.

Les expérimentateurs ont continué leurs observations suivant les heures de la journée, par jour clair et par jour sombre.

Par jour clair et à l'aurore, le blanc est visible au maximum, et c'est la plus visible de toutes les couleurs; le bleu de roi ne vient qu'au second rang, le vert au troisième, l'écarlate au quatrième; le brun est à peine visible; enfin le gris est complètement invisible.

Sans pouvoir suivre les expérimentateurs pas à pas, nous donnerons les chiffres qu'ils fournissent relativement à ces mêmes couleurs à midi et toujours par temps clair. Le blanc devient moins visible, tout en tenant la première

place ; la seconde vient au bleu de roi et à l'écarlate avec la cote 3 ; le vert est coté 4 ; pour le gris et le brun, il en est comme à l'aurore. Au coucher du soleil, il en est dans l'ensemble exactement comme à l'aurore ; cependant, le gris et le brun sont un peu plus apparents, mais c'est ici le gris qui l'est surtout (n° 5).

Par jour sombre, presque tous les résultats sont changés. Et d'abord, à l'aurore, comme au coucher du soleil, le blanc, le gris et le brun demeurent invisibles : c'est un résultat auquel on s'attendait peu pour le blanc au moins. Il en est de même du bleu de roi et du vert au coucher du soleil ; ces deux dernières couleurs, à l'aurore, sont, au contraire, représentées par les cotes 6 et 5. L'écarlate, qui a le numéro 4 à l'aurore, est moins visible au coucher du soleil, et tombe à 6. A midi, le blanc reprend sa visibilité ordinaire, numéro 1 ; en jour sombre comme en jour clair, le vert et le bleu de roi sont tous les deux à la cote 3, l'écarlate au numéro 4 ; enfin le gris et le brun passent toujours à peu près inaperçus (nos 5 et 6). Quand il pleut ou qu'il fait du brouillard, le blanc perd de sa visibilité, mais tient encore la tête avec la cote 2 ; l'écarlate est coté 3, le vert et le bleu de roi, 4 ; enfin le gris et le brun feuille-morte sont toujours peu visibles et presque au minimum (n° 6).

MM. Gérard et Devismes ont prolongé leurs essais jusqu'à 600 m. Nous ne nous étendrons pas jusqu'à donner le détail des chiffres qu'ils ont ainsi obtenus dans les diverses conditions que nous avons examinées plus haut ; nous nous bornerons à fournir quelques-uns seulement de ces chiffres.

A cette distance, le blanc est au maximum de visibilité, même au bord de la mer (ce qui n'existait pas à 300 m), et sauf devant des fortifications en pierre (exactement comme à 300 m). En terrain rocheux, sur l'eau ou devant des ouvrages de fortifications en terre, le gris et le brun sont invisibles ; dans les autres cas, ils sont à peu près au

minimum de visibilité. L'écarlate présente à peu près les mêmes conditions qu'à 300 m, à cela près cependant qu'il est beaucoup moins apparent sur l'eau, passant de la cote 2 à la cote 5. Pour le vert, il y a une diminution logique et générale de la visibilité dans tous les cas et dans tous les milieux. Il en est de même du bleu de roi, sauf cependant sur l'eau, où, d'après les chiffres de MM. Gérard et Devismes, il serait un peu plus visible à 600 m qu'à 300 m, ce qui semble bien bizarre.

Il y a là, au point de vue militaire, des indications qui peuvent être mises à profit, et cela autant pour la couleur à donner à certains ouvrages que pour la couleur des uniformes. A ce dernier point de vue, on comprend tout d'abord que le blanc doit être proscrit des uniformes; certaines armées étrangères en font usage. Le vert est assez apparent, étant coté le plus souvent 4 et même 3 par nos expérimentateurs. Mais les deux couleurs les plus voyantes sont l'écarlate et le bleu de roi. L'écarlate est le plus souvent coté 3, même à 600 m, et 2 sur l'eau. Quant au bleu de roi, il est encore plus apparent, sa cote de visibilité dépasse celle du rouge dans les circonstances les plus ordinaires, bien souvent elle atteint 2, même à 600 m, c'est-à-dire qu'elle est presque au maximum.

La conclusion semble donc bien nette, sous réserve toutefois des difficultés particulières d'application : le gris et le brun feuille-morte sont les deux couleurs qui doivent composer les uniformes, si l'on veut rendre ceux-ci aussi peu visibles que possible. Reste entière la question de savoir comment, dans cette transformation générale, on pourrait encore éviter les confusions, et rendre les troupes aisément distinctes des troupes ennemies.

Mais cette étude et ces renseignements sur la visibilité des couleurs à distance présentent un grand intérêt, en dehors même de la question des uniformes.

On s'en est déjà occupé depuis que les torpilleurs sont

en service : on sait, en effet, que ces petits navires ne sont pas d'une couleur immuable ; au contraire, ils possèdent toujours à bord certaines couleurs qui leur permettent de transformer suivant les circonstances la partie de leur coque émergée, pour passer le plus possible inaperçus.

La même question s'était présentée pour l'éclairage des phares, quand on a songé à ne plus faire les feux uniformément blancs, mais à installer des feux entièrement colorés ou simplement variés par des éclats de couleur. C'est dans ce but qu'avaient été faites les expériences de M. Allard pour déterminer la perte de lumière due à la coloration : il avait été trouvé que les feux rouges allumés sur le littoral de la France équivalaient en moyenne, sous le rapport de la visibilité, à des feux blancs produits par des quantités de lumière cinq fois moindres. Par des expériences ultérieures, on avait trouvé des chiffres un peu différents exprimant le rapport entre les quantités de lumière nécessaires pour produire un éclat de couleur et un éclat blanc équivalents : les chiffres étaient 3 ou 3 1/2 pour le rouge au cuivre ou à l'or, 7 pour le vert. Ces expériences, sans être identiques aux expériences de MM. Gérard et Devismes, présentent avec elles une parenté évidente, les unes complétant les autres.

Enfin, en matière de chemins de fer, ces deux séries d'expériences donnent des indications fort utiles. Les signaux de chemins, les signaux optiques, qui sont si importants et si multipliés, sont généralement basés sur les couleurs blanches, vertes et rouges, qu'il s'agisse de disques ou de lanternes, de surfaces peintes ou de sources lumineuses. Les chiffres que nous avons donnés peuvent évidemment éclairer toutes ces questions, et ils montrent notamment que le bleu de roi est, en général, plus visible que le vert.

Telles sont les indications contenues dans l'article précité du *Génie civil*. Il est à regretter que les expériences

dont il s'agit n'aient pas été poursuivies au-delà de 600 et dans les conditions qui concernent directement l'artillerie. Il serait par exemple intéressant de savoir au moy[illegible] de cotes numériques quelle est, aux diverses distances d[illegible] combat, la différence de visibilité d'attelages de robe clai[illegible] ou foncée suivant la nature du fond sur lequel ils se pr[illegible] [illegible] et suivant les variations de l'éclairement.

Angleterre : Composition et emploi de la cordite. — L[illegible] [illegible] donne sur la composition de la cordit[illegible] quelques renseignements numériques qui complètent le[illegible] [illegible] déjà fournies par la *Revue d'artillerie* (décemb[illegible] 1893, t. 43, p. 278; février 1892, t. 39, p. 164, etc.). D'après ce journal la cordite contient :

58 p. 100 de nitroglycérine,

37 p. 100 de pyroxiline (nitrocellulose fortement nitrée), et 5 p. 100 de vaseline (1). Le mélange de nitroglycérine et de pyroxiline est d'abord malaxé avec précaution à la main, puis de nouveau (pendant 3 heures et demie), après addition de 19 parties et demie d'acétone, dans une [illegible] à pétrir, et enfin (pendant une nouvelle période de 3 heures et demie) après addition de 5 p. 100 de vaseline. A la suite de ces opérations, la masse est comprimée dans un cylindre de fer et forcée de passer à travers un [illegible]; elle en sort sous la forme de fils que l'on dépose dans les chambres chauffées pour volatiliser l'acétone, et que l'on coupe ensuite à la longueur voulue.

La cordite a été définitivement adoptée pour le fusil à magasin et pour tous les canons à tir rapide. Des charges ont été établies pour quelques-uns des canons à fermeture de culasse ordinaire, et notamment pour le nou-

(1) [illegible] est [illegible] une partie [illegible] nécessaire : la poudre [illegible] en général.
[illegible]

veau canon marin de 12^{po} (305^{mil}), le *Longridge*, fabriqué dans les usines à canon royales.

La cordite a d'abord été employée uniquement sous la forme de cordes rondes de 0^{mm},9 à 0^{mm},8 de diamètre; aujourd'hui on la fabrique également à la presse sous la forme tubulaire, en lui donnant de grands diamètres; les formes carrées, hexagonales et oblongues sont aussi expérimentées.

Italie : Insignes pour les observateurs d'élite dans l'artillerie de forteresse et de côte. — Une circulaire ministérielle adopte, pour les observateurs d'élite de l'artillerie de côte et de forteresse, un insigne spécial qui sera porté sur la manche gauche de la *giubba* de drap.

Cet insigne consiste en une tour crénelée, en drap jaune; les contours et les joints sont représentés par des fils de soie noire.

(*Revue du Cercle militaire*, n° 28.)

Russie : Modification à l'organisation des Écoles militaires. — On sait que, sauf quelques exceptions sans importance numérique, les officiers russes proviennent exclusivement, soit des écoles militaires proprement dites (*voennyïa outchilitscha*), soit des écoles de Younkers (*Younkerskïia outchilistcha*) [1].

Les *écoles militaires proprement dites*, au nombre de 6, étaient réparties, jusqu'à présent, de la façon suivante, entre les différentes armes :

Trois étaient affectées à l'*infanterie :* l'école Paul, l'école Constantin, l'école Alexandre ;

Une à la *cavalerie :* l'école de cavalerie Nicolas ;

---

(1) Voir la *Revue militaire de l'étranger*, 1er semestre 1890, nos 741 et 745. Les exceptions dont il est question sont fournies :

a) par les officiers provenant du corps des pages ou du corps des cadets de Finlande ;

b) par les sous-officiers des corps de troupe admis à se présenter directement, sous certaines conditions, aux examens de sortie des écoles.

Une à l'*artillerie* : l'école d'artillerie Michel [1] ;

Une au *génie* : l'école du génie Nicolas.

Quant aux *écoles de younkers*, au nombre de 14, elles sont toutes affectées à l'infanterie ou à la cavalerie.

Dans ces conditions, l'*artillerie* ne reçoit actuellement comme officiers ayant réellement reçu une instruction spéciale que les élèves ayant satisfait aux examens de sortie de l'école Michel. Le surplus des cadres nécessaires est prélevé sur les jeunes gens sortant du corps des pages, ou des cadets de Finlande, ou des écoles militaires d'infanterie, de cavalerie et du génie. Enfin un certain nombre d'officiers provenant d'autres armes sont nommés dans l'artillerie après avoir accompli un stage.

L'ordre n° 140, de 1894, vient d'apporter à cette situation un changement important, en décidant que l'école militaire d'*infanterie* Constantin serait transformée en école militaire d'*artillerie*, sur le modèle de l'école Michel. Le nouvel établissement affecté à l'artillerie prend le nom d'École militaire d'artillerie Constantin (*Voennoë Konstantinovskoë Outchilistché*).

La nouvelle organisation aura évidemment comme conséquence d'améliorer le recrutement du corps des officiers d'artillerie, et de le rendre plus homogène. En cela elle présente surtout, semble-t-il, l'avantage de se prêter facilement à l'augmentation de cadres nécessitée par les créations déjà effectuées dans l'artillerie [2], et par celles qui pourraient être jugées indispensables dans l'avenir.

(*Revue militaire de l'étranger*, n° 801.)

---

(1) Il ne faut point confondre l'École d'artillerie Michel avec l'Académie d'artillerie Michel, également établie à Saint-Pétersbourg, qui joue le rôle d'école supérieure, et où les officiers peuvent être admis, après examen, au bout de 3 années de service. Voir *Revue d'artillerie*, mai 1873, t. 2, p. 100.

(2) En particulier par la création des 2 nouveaux régiments de mortiers nos 4 et 5, formés à la date du 1er octobre 1894.

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

La Défense nationale et la Défense des côtes, par PATIENS. — *Paris*, Berger-Levrault et C^ie^, 1894. PRIX : 5 fr.

La présente étude, dit l'auteur qui se masque sous le pseudonyme aujourd'hui transparent de Patiens et qui d'ailleurs est déjà connu du public par son ouvrage : *L'Alsace-Lorraine devant l'Europe*, a pour but unique de chercher à élucider, dans ses grandes lignes, la défense des côtes, considérée, non pour elle-même, mais comme une portion de ce grand tout qui est la défense nationale.

Les circonstances actuelles ne sont certainement pas étrangères à sa publication ; les discussions du Parlement sur la marine et sur l'armée de terre ont trouvé un écho dans le pays, car les questions qui intéressent la défense nationale ne peuvent laisser personne indifférent. L'auteur a su rehausser l'intérêt de son étude en citant et en discutant les propositions et les publications récentes dues aux hommes politiques les plus compétents en matière maritime et coloniale, ainsi qu'aux écrivains militaires les plus autorisés : MM. Lockroy, Deschanel, Thomson, les amiraux Vallon et Réveillère ; les généraux Cosseron de Villenoisy, Iung ; le maréchal de Moltke ; le commandant Z... ; H. Montéchant ; l'officier général « dont l'éminente personnalité n'est qu'à moitié dissimulée par la signature M. D. B. G. », etc., etc.

Le livre de Patiens, qui vient ainsi à son heure, ne doit pas cependant être considéré comme une œuvre en quelque sorte instantanée, répondant à un besoin que des circonstances imprévues auraient fait naître ; bien que la très remarquable puissance de travail de l'auteur nous soit connue, il ne s'est pas laissé entraîner par l'actualité à faire une improvisation hâtive : son livre est mûrement médité, appuyé sur des documents consciencieusement réunis.

Patiens ne se fait pas illusion sur la difficulté d'une telle étude. « Les choses de la marine sont, dit-il, pleines de mystère, non pas seulement pour le commun des profanes, mais même pour bien des gens auxquels l'ignorance générale a valu un certain renom de compétence. » Mais, simple terrien, il a eu la bonne fortune de se trouver pendant quelques années bien placé pour réfléchir au moyen de juxtaposer dans une collaboration féconde nos forces de terre et de mer, en assurant « l'unité des vues dans la conception et le commandement, l'équilibre et l'harmonie dans l'exécution ». Dans ce but, il estime que « l'armée et la flotte doivent être considérées, non comme deux armées différentes, mais bien comme deux armes d'une même armée ».

Ce principe, véritable fil conducteur de tout le livre, conduit l'auteur, par une argumentation toujours alerte et parfois mordante, à une conclusion que, par un luxe de précision, il a tenu à présenter sous forme absolument nette en établissant des propositions de lois, ainsi qu'un projet de décret destiné à remplacer celui du 17 février 1894.

Il n'entre pas dans le cadre de la *Revue* d'aborder la discussion des idées quelquefois audacieuses au point d'être sujettes à caution, émises dans *La Défense nationale et la Défense des côtes*, mais elle peut avec assurance recommander ce travail comme une étude de fond, attrayante et du plus haut intérêt. A ce titre il importe qu'elle soit connue non seulement de nos camarades, mais aussi de tous ceux qui prennent part, directement ou indirectement, par le journal et par le livre, comme par le vote législatif, aux perfectionnements de notre puissance militaire et navale.

En signalant, comme il le mérite, le livre de Patiens aux méditations de ses lecteurs, la *Revue d'artillerie* ne se conforme pas seulement à la partie de son programme qui est d'appeler l'attention sur toute nouveauté intéressante ; elle acquitte en même temps une dette de reconnaissance envers un de ses collaborateurs les plus distingués et les plus féconds, et elle émet l'espoir que Patiens, bien qu'il ait aujourd'hui émancipé sa plume, lui réservera encore quelques-unes de ses brillantes et consciencieuses études.

L'État militaire des principales puissances étrangères au printemps de 1894 (Allemagne. — Angleterre. — Autriche-Hongrie. — Belgique. — Espagne. — Italie. — Russie. — Suisse); par J. Lauth, capitaine du service d'état-major. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. Prix : 6 fr.

Le travail du capitaine Lauth constitue la mise à jour d'un ouvrage précédemment publié sous ce même titre par M. le colonel Rau, et déjà signalé aux lecteurs de la *Revue* par les comptes-rendus de ses éditions successives. L'auteur a conservé la division méthodique en chapitres, qui avait été adoptée pour les éditions antérieures et que nous rappelons ci-après :

Chapitre Ier. — Commandement supérieur et administration centrale.
État-major de l'armée.
Budgets.
Effectifs budgétaires.

Chapitre II. — Recrutement et réserves.
Division du territoire au point de vue du recrutement et des réserves.

Chapitre III. — Remonte et circonscription des chevaux.

Chapitre IV. — Cadres actifs et auxiliaires.
États-majors et services administratifs.

Chapitre V. — Formations organiques des troupes d'opérations.
Infanterie. — Cavalerie. — Artillerie. — Génie.

Chapitre VI. — Division militaire du pays et répartition des troupes.
Organisation défensive du territoire.

Chapitre VII. — Formation de l'armée en cas de mobilisation générale.

Chapitre VIII. — Voitures et convois d'un corps d'armée mobilisé.
Chiffre des approvisionnements en munitions, outils de pionniers et vivres.

Chapitre IX. — Armement et matériel d'artillerie.

Chapitre X. — Uniformes. — Insignes des différents grades. — Drapeaux et fanions.

L'obligation de faire rentrer ainsi toutes les matières étudiées

dans un cadre, à très peu près uniforme pour les divers pays, a sans doute été pour l'auteur l'occasion d'un travail considérable ; mais ce travail est largement rémunéré par les bénéfices qui en résultent : avec une classification de ce genre, pas de lacune importante qui puisse se glisser dans la composition, — mise en lumière des particularités d'organisation relatives à chaque pays, — grande facilité pour le lecteur de comparer entre elles ces organisations diverses, et par suite d'en comprendre et d'en retenir plus aisément les détails.

Si l'on ajoute à ces qualités, qui ressortent de l'ordonnance même du livre, le mérite de l'exactitude — dû au soin avec lequel le capitaine Lauth a enregistré les modifications nombreuses survenues dans l'état militaire des diverses puissances depuis 1891, — on voit que l'on se trouve ici en présence d'un ouvrage véritablement utile : à la fois livre de recherches, grâce à l'abondance des renseignements qu'il contient [1], et livre très propre à une lecture suivie, grâce à l'ordre et à la clarté de l'exposition.

L'ouvrage se termine par deux appendices. Le premier contient les principales dispositions de la loi, relative à la réorganisation de l'armée suisse, présentée au commencement de cette année aux Chambres fédérales et aujourd'hui adoptée. Le second est un tableau des réductions successives d'un contingent de 1 000 hommes pendant 28 années consécutives.

Les vaillantes Chevauchées de la cavalerie française pendant la guerre franco-allemande de 1870-1871, par Louis Yvert. — *Paris*, Charles-Lavauzelle, 1895.

M. Louis Yvert expose au début de son introduction l'idée qui a servi de point de départ à cet ouvrage.

« En parcourant, dit-il, les multiples documents, les études de toutes sortes qui ont été consacrés à la guerre franco-allemande, nous avons été frappé par le grand nombre de combats et d'engagements dans lesquels se sont vaillamment comportés nos braves

(1) Les données techniques du chapitre IX, relatives à l'armement et au matériel d'artillerie, n'ont reçu naturellement que le développement sommaire auquel on devait s'attendre dans un ouvrage général de ce genre.

cavaliers. La pensée nous est alors venue de réunir dans un même ouvrage tous ces glorieux épisodes, afin d'ajouter un intéressant chapitre au Livre d'or, déjà si bien rempli, de la cavalerie française et de réagir également contre certaines allégations injustes qui, au lendemain de 1870, se sont élevées contre cette arme qui donna, comme les autres, si ce n'est plus que les autres, dans cette néfaste guerre, les preuves les plus éclatantes de son héroïsme et de son dévouement. »

Dans cet ordre d'idées, l'auteur a emprunté aux historiques des corps mis en cause, le récit des principaux faits d'armes, par lesquels notre cavalerie s'est honorée depuis le 25 juillet jusqu'à la fin de la campagne.

Dans ce travail de révision, il a, avec beaucoup d'à-propos, saisi l'occasion de citer, à côté des vaillantes chevauchées qui appartiennent à l'histoire, maints actes individuels d'obscur dévouement, élargissant ainsi, au delà des limites restreintes des historiques régimentaires, ce champ de glorieuse notoriété qui, en toute justice, ne saurait jamais être trop grand.

Il serait à désirer qu'un travail du même genre tentât dans chaque arme une plume autorisée ; le patrimoine de valeureux souvenirs légué par les combattants de 1870 est en effet assez riche pour que chacun puisse y faire ample moisson.

Ancien combattant de l'armée du Rhin, M. Louis Yvert a dédié son ouvrage à M. le général de Galliffet ; la lettre par laquelle cet officier général accepte cette dédicace est reproduite en tête du volume.

« Je réponds oui, dit-il, si ce oui peut contribuer au succès de votre livre. Il est de mon devoir d'aider tous ceux qui rappellent la cavalerie française ce qu'elle a été, avec la conviction que [l'a]venir sera pour elle, si possible, plus glorieux encore. »

Cette lettre suffirait seule à caractériser l'esprit de cet excellent [tra]vail.

[Ann]uaire de l'École polytechnique pour 1894*, avec notes scientifiques, historiques et statistiques de MM. Cornu, E. Mercadier, ... de Rochas et H. Tarry. — *Paris,* Lavauzelle. Prix : 2 fr.

[La] publication d'un annuaire de l'École polytechnique n'est [pas u]ne innovation : entreprise en 1833 par M. Marielle, trésorier-

garde des archives de l'École, et favorablement accueillie, elle fut améliorée d'année en année et continuée jusqu'en 1846. Marielle ayant pris sa retraite à cette époque, il ne se trouva personne pour lui succéder. La fête du centenaire de l'École était une occasion de faire revivre l'*Annuaire*; M. Tarry, ancien inspecteur des finances, en a très heureusement profité. Son travail est ordonné suivant le plan de l'annuaire primitif avec addition d'intéressantes notices scientifiques, historiques et statistiques.

La *première partie,* consacrée aux divers calendriers et aux phénomènes astronomiques, a été rédigée en prenant pour base l'*Annuaire du Bureau des longitudes*.

Dans les *seconde et troisième parties* qui s'adressent surtout aux candidats à l'École, on trouve le décret du 13 mars 1894 qui fixe l'organisation de l'École, les conditions d'admission et le programme des connaissances exigées.

La *quatrième partie* est consacrée au personnel supérieur de l'École : état-major, professeurs, examinateurs, répétiteurs, conseils de perfectionnement et d'instruction.

Dans la *cinquième,* on trouve la liste des quatre dernières promotions (de 1890 à 1893), avec les rangs d'entrée, de passage, de sortie, les services choisis et la composition des compagnies formant le bataillon de l'École.

La *sixième partie* initie le lecteur aux travaux intérieurs de l'École, au programme des cours, exercices, à l'emploi du temps.

La *septième partie* contient un article de M. Mercadier sur les origines de l'École et un compte rendu des travaux du comité du centenaire, dû à M. de Rochas.

La *huitième* se compose d'une série de documents, pour la plupart inédits, relatifs à la fondation de l'École.

Enfin, la *neuvième partie* contient le remarquable travail de M. Cornu sur les unités électriques.

Les trois dernières parties — qui constituent l'originalité du nouvel annuaire — en font une publication véritablement littéraire et scientifique, destinée à intéresser de nombreuses catégories de lecteurs.

Les Ordres de chevalerie autorisés en France, par A. Daguin. — *Paris,* Ch. Mendel, 1894.

Dans le premier chapitre de son ouvrage, M. Daguin cite la pensée suivante de Montaigne : « Ça esté une belle invention et reçeue en la plus part des polices du monde, d'establir certaines marques vaines et sans prix pour en honorer la vertu..., une belle et proufitable coustume de trouver moyen de recognoistre la valeur des hommes rares et excellents et de les contenter et satisfaire par des payements qui ne chargent aulcunement le publicque et qui ne coustent rien au prince. »

Il est à croire qu'ici comme en bien des points, la pensée de Montaigne était marquée au bon coin, car la postérité s'est chargée depuis lors de donner un singulier développement à l'emploi de ces distinctions honorifiques.

D'après le décompte de l'auteur, les Ordres de chevalerie actuellement conférés par les divers gouvernements sont au nombre de 215, sans compter les médailles d'honneur et les médailles commémoratives.

Vis-à-vis de la multiplicité de ces Ordres et étant donnée la flore variée des rubans qui leur correspondent, on conçoit qu'un ouvrage de statistique et de nomenclature ne soit pas superflu.

Il y avait là, paraît-il, une lacune.

C'est cette lacune que l'auteur s'est proposé de combler en publiant un traité complet sur la matière.

Dans cet ouvrage chacun des ordres est l'objet d'une notice historique et descriptive, qui est accompagnée d'une gravure représentant l'insigne. Des planches en couleur donnent la reproduction des rubans.

Un chapitre spécial, comprenant un tableau synoptique, donne le moyen de déterminer, sur le vu d'un ruban, l'ordre et le pays auxquels il appartient.

Manuel pratique d'électricité, par C. Véry, lieutenant au 4e régiment d'artillerie. — *Paris,* Berger-Levrault et Cie, 1894. Prix : 3 fr.

Dans ce volume, M. le lieutenant Véry a résumé la description des divers appareils électriques dont les gardes d'artillerie, les

gardiens de batterie et les sous-officiers d'artillerie peuvent être appelés à faire usage. Il s'est appliqué à éliminer les questions purement théoriques et à ne présenter que les notions pratiques dont la connaissance est essentielle pour la manipulation et l'entretien des appareils.

Le texte en est net et précis ; l'addition d'un certain nombre de figures a permis d'alléger la partie descriptive.

Sous cette forme, l'ouvrage de M. le lieutenant Véry semble devoir constituer un bon memento pour le personnel auquel il s'adresse.

Fêtes et cérémonies, honneurs militaires, honneurs civils, recueil des décrets, circulaires et instructions relatifs aux cérémonies et honneurs, par J. Saumur, archiviste de 1re classe d'état-major. — *Paris,* Charles-Lavauzelle, 1895. Prix : 2 fr.

Cet ouvrage est divisé en deux parties.

La première partie traite des fêtes et cérémonies en général, du concours à prêter par l'armée dans les fêtes publiques, soit comme personnel, soit comme prêt de matériel ; des rangs et préséances dans les cérémonies civiles et religieuses ; des escortes d'honneur.

La seconde partie est consacrée aux honneurs militaires et aux honneurs civils.

Dans cette publication, l'auteur a réuni avec beaucoup de méthode tous les documents officiels afférents à la question. Il ne s'est pas borné à compulser le *Bulletin officiel* et l'ancien *Journal militaire,* mais il a encore reproduit *in extenso* de nombreuses circulaires non insérées, toujours difficiles à trouver en dehors des bureaux techniques.

Ainsi conçu, ce travail de compilation est de nature à éviter bien des pertes de temps dans tous les services qui, à un titre quelconque, sont appelés à s'occuper des questions relatives aux cérémonies et honneurs.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

I. Livres nouveaux.

1. — Armement. Matériel. Poudres et explosifs.

Grille et Falconnet. — Revue technique de l'exposition universelle de Chicago en 1893 : 5e partie. — Les Arts militaires aux États-Unis et à l'exposition de Chicago (avec atlas). — *Paris*, Bernard et Cie.

Bofors (Fabrique de). — Expériences de tir avec un canon à tir rapide de 12c, monté sur affût cuirassé. — *Stockholm*, Imprimerie centrale.

Demmin. — Les armes de guerre (volume complémentaire) — *Wiesbaden*, Bechtold. 9 fr 40 c.

Hans Maudry (Capitaine). — *Otto Maresch's Waffenlehre* pour officiers de toutes armes, 6e volume : Emploi des armes à feu. — *Vienne*, Seidel und Sohn. 5 fr.

Hebler. — Le plus petit calibre, ou le fusil d'infanterie de l'avenir. *Zurich*, A. Müller. 15 fr.

W. H. Jaques. — L' « éperon détachable » ou le canon sous-marin substitué à l'éperon. — *Londres*, Institution of naval architects.

(**Officiel**). — Manuel des artificiers militaires, 7e édition. — *Londres*, 3 fr 75 c.

(**Officiel**). — Prix des principaux objets du matériel d'artillerie autrichien. — *Vienne*, 3 fr.

Sellström (Colonel). — Notre artillerie de campagne et les nouveaux canons à tir rapide. — *Buenos-Ayres*, 1893, Jacob Penser.

— Questions d'artillerie (réplique aux articles publiés par le général D. Francisco Reynolds). — *Buenos-Ayres*, 1894, Argos.

Tsytovitch. — Essai de pyrotechnie rationnelle. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovski. 13 fr.

Stépanof. — Cours de pyrotechnie (professé à l'École de pyrotechnie). *Saint-Pétersbourg*, Berezovski. 14 fr 30 c.

Wille (Général). — Progrès et recul de la question du fusil d'infanterie. — *Berlin*, Eisenschmidt.

[illegible]

[illegible] pour le canon de [illegible] — Berlin, Mittler [illegible]

[illegible] pour le canon de [illegible] — Berlin, Mittler [illegible]

[illegible] pour la cavalerie, 1894. — Berlin [illegible]

[illegible] pour l'instruction tactique de l'ar[illegible] — *Madrid*, 1894.

[illegible] pour le service du canon de M. Bc. 9° Ce mod[illegible] *Madrid*, École centrale de tir.

4. — Organisation et administration.

E. Gavoy (Médecin principal). — Le service de santé militaire en 1870. Hier, aujourd'hui, demain. — *Paris*, Lavauzelle. 1 fr 25 c.

État des officiers. Conseils d'enquête. — *Paris*, Lavauzelle. 1 fr.

F. Robert (Colonel). — Réformes nécessaires. — *Paris*, Lavauzelle.

G. du R.... (Capitaine). — Le service de 3 ans et le recrutement des cadres subalternes dans les batteries montées. — *Paris*, Lavauzelle.

J. Lauth (Capitaine). — L'état militaire des principales puissances étrangères au printemps de 1894. — *Paris*, Berger-Levrault et C^ie^. 6 fr.

M. O. Espanet (Sous-Intendant). — Un vieux règlement sur les réquisitions. — Des réquisitions pendant les guerres de Vendée. — *Paris*, Lavauzelle. 50 c.

(Officiel). — Décret portant règlement d'administration publique et relatif aux emplois réservés aux anciens militaires gradés. — *Paris*, Lavauzelle.

(Officiel). — Instruction du 28 juin 1894, sur le Service courant. — *Paris*, Lavauzelle. 2 fr.

Règlement de 1865 sur la conservation et l'entretien des armes (édition mise à jour). *Paris*, Lavauzelle. 6 fr.

Règlement de 1886 pour l'exécution du service des lits militaires (édition mise à jour). — *Paris*, Lavauzelle. 4 fr.

Tarif provisoire de 1887 du prix des réparations des armes portatives (édition mise à jour). — *Paris*, Lavauzelle. 1 fr 50 c.

Code de justice militaire allemand. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 1 fr 15 c.

Furse. — L'organisation et l'administration des lignes de communication en temps de guerre. — *Londres*, Clowes. 15 fr.

Grierson (Capitaine). — Manuel des forces militaires de la Russie. — *Londres*, imprimerie de la guerre. 2 fr 50 c.

Lutz. — L'artillerie bavaroise de son origine à l'époque actuelle. — *Munich*, Ackermann. 18 fr 75 c.

Organisation et administration de la monarchie austro-hongroise (extrait du « Guide pour l'enseignement de la géographie dans les écoles militaires »). *Vienne*, Seidel et Sohn. 1 fr.

5. — Stratégie. Tactique. Opérations de la guerre. Histoire militaire.

Bujac (Commandant). — Marche et opérations de nuit. — *Paris*, Lavauzelle. 3 fr 50 c.

Catinat (Lieutenant). — Éléments de stratégie. — *Paris*, Lavauzelle.

Chevalme (Commandant). — La guerre de nuit et les manœuvres de nuit. — *Paris*, Baudoin. 2 fr.

Commandant Z... et H. Montéchant. — Les lois du nombre et de la vitesse dans l'art de la guerre. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 1 fr 50 c.

Des cadres des armées de Frédéric II à l'époque actuelle (Conférence du général **Leer**, analysée et commentée par le général **Philebert**). — *Paris*, Lavauzelle. 75 c.

Infanterie contre cavalerie. — *Paris*, Lavauzelle. 50 c.

Lamiraux (Général). — Études pratiques de guerre. 4e édition. — *Paris*, Lavauzelle. 6 fr.

H. **Leer** (Général). — Quelques évolutions de la stratégie; traduit du russe. — *Paris*, Baudoin. 1 fr.

L. **Lemaitre** (Lieutenant). — Historique du 4e régiment de dragons. — *Paris*, Lavauzelle. 6 fr.

Libermann (Général). — Aperçu sur le feu et les procédés de l'infanterie au combat. *Paris*, Baudoin. 1 fr 25 c.

M. A (Commandant). — Des opérations de nuit dans la guerre de campagne. — *Paris*, Baudoin. 75 c.

Meyer (Lieutenant). — Prescriptions spéciales pour les marches et les combats de nuit (projet de règlement); traduit du russe. — *Paris*, Baudoin. 75 c.

Mourin (Lieutenant). — Historique sommaire de l'infanterie prussienne. — *Paris*, Lavauzelle. 1 fr 25 c.

Poirier. — Campagne du Dahomey, 1892-1894 (avec 1 carte). — *Paris*, Lavauzelle. 7 fr. 50 c.

Rousset de Pomaret (Capitaine). — L'expédition du Tonkin (publication de la *Revue du Cercle militaire*). — *Paris*, Paul Dupont.

Vial (Colonel). — Histoire abrégée des campagnes modernes. 5e édition, mise à jour par le capitaine **C. Vial**. — 2 volumes et 1 atlas. — *Paris*, Baudoin. 13 fr 85 c.

Weil (Commandant). — La campagne de 1814, d'après les documents des archives de la guerre à Vienne; tome 3. — La cavalerie des armées alliées. — *Paris*, Baudoin. 8 fr.

L. **Yvert**. — Les vaillantes chevauchées de la cavalerie française pendant la guerre de 1870-71. — *Paris*, Lavauzelle. 3 fr.

Atlas des batailles du XIXe siècle (livraisons 38, 39, 40 et 41). — *Leipzig*, Bauerle.

Bigelow (Capitaine). — Principes de stratégie. — *Philadelphie*, Lippincott.

von Goeben (Général-lieutenant). — Le combat de Kissingen le 10 juillet 1866. — *Darmstadt* et *Leipzig*, Zernin.

Indra (Colonel). — La pondération du combat dans la guerre de campagne et dans la guerre de siège. — *Trient*, Indra.

J. v. H. et Th. v. Troschke (Général-lieutenant). — Guide pour l'étude de l'histoire militaire. 4e partie (de 1866 à 1880). — *Paris*, Klincksieck).

Kleeman (Général-major). — Les lignes (fortifiées) dans l'Europe centrale, au XVIIe et au XVIIIe siècle. — *Darmstadt* et *Leipzig*, Zernin.

von Leithner (Lieutenant-colonel). — La fortification des côtes. — *Vienne*, Waldheim. 1 fr 50 c.

Maslovskii (Général-major). — Notes sur l'histoire de l'art militaire en Russie. — Avec atlas. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovski. 15 fr. 60 c.

R. B. — Les forteresses et la guerre de forteresse. — *Berlin*, Dümler.

von Scudier (Général d'artillerie). — Considérations sur la campagne de 1866 en Italie. — *Vienne*, Seidel und Sohn.

Springer (Lieutenant-colonel). — Manuel de l'officier d'état-major. *Vienne*, Seidel und Sohn. 7 fr 50 c.

von Vischer (Capitaine). — Exercices tactiques au pied des Vosges — *Berlin*, Mittler und Sohn.

Zaiontchovskii (Capitaine). — Du degré d'initiative à laisser aux chefs secondaires. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovski. 3 fr 10 c.

6. — Variétés. Mélanges.

Annuaire de l'École polytechnique pour l'an 1894. — *Paris*, Lavauzelle. 2 fr.

Ardouin-Dumazet et Paul Gers. — Au régiment. En escadre (avec 350 phototypies). — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 16 fr.

Baudens (Lieutenant de vaisseau). — La Corée (Géographie. — Organisation sociale. — Mœurs et coutumes. — Ports ouverts au commerce japonais. — Les traités). — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 1 fr. 50 c.

Bertrand (Enseigne de vaisseau).—Historique du vaisseau *la Couronne*. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 1 fr. 50 c.

Bosquet (Lettres du Maréchal), 1830-1858. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 5 fr.

Bouïnais (Lieutenant-colonel). — De Hanoï à Pékin. Notes sur la Chine — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 3 fr 50 c.

Breton (Garde-général des forêts). — Rôle des forêts en temps de guerre. — *Paris*, Baudoin. 4 fr.

Bruns. — Effets des projectiles du nouveau fusil de petit calibre (avec 7 planches photographiques) [traduit de l'allemand]. — *Paris*, Lavauzelle. 7 fr 50 c.

Dictionnaire militaire (Encyclopédie des sciences militaires), rédigé par un comité d'officiers de toutes armes. 1[re] livraison. — *Paris*, Berger-Levrault et C[ie]. 3 fr.

Habart (Médecin-major). — Des projectiles actuels et de leurs rapports avec la chirurgie de guerre [traduit de l'allemand]. — *Paris*, Lavauzelle. 2 fr 50 c.

Hérard et **Sirey**. — Les canalisations d'éclairage électrique (documents officiels et jurisprudence). — *Paris*, Marchal et Billard. 9 fr.

Mannheim (Colonel). — Principes et développements de géométrie cinématique. — *Paris*, Gauthier-Villars.

Patiens. — La défense nationale et la défense des côtes. — *Paris*, Berger-Levrault et C[ie]. 5 fr.

P. de Pardiellan. — Les mœurs politiques des Allemands. — *Paris*, Lavauzelle. 3 fr 50 c.

Réveillère (Contre-amiral). — La conquête de l'Océan. — *Paris*, Berger-Levrault et C[ie]. 3 fr 50 c.

de Ville-d'Avray. — Signes conventionnels et lecture des cartes françaises et étrangères. — *Paris*, Le Soudier. 3 fr 50 c.

V. Remy. — Traité de la comptabilité publique étudiée au point de vue des dépenses et principalement des dépenses du département de la guerre. — *Paris*, Berger-Levrault et C[ie] (¹). 12 fr.

Thiébaut (Mémoires du général baron), tome 3. — *Paris*, Plon et Nourrit.

Bancalari (Colonel). — Étude sur la cartographie militaire austro-hongroise. — *Vienne*, Lechner. 2 fr.

von Eberstein. — Leçons de l'expérience d'un commandant de troupes. — *Darmstadt* et *Leipzig*, E. Zernin. 1 fr 60 c.

Klembowsky (Lieutenant-colonel). — L'espionnage militaire en temps de paix et en temps de guerre [traduit du russe par *von Tettau*, lieutenant]. — *Hanovre*, Helwing. 1 fr 50 c.

La question d'Orient et la défense de Constantinople. — *Dresde*, Friese. 1 fr 25 c.

La monarchie austro-hongroise [rédigé sous l'inspiration de l'archiduc Rodolphe]. — *Vienne*, Imprimerie officielle.

Puttkamer (Lieutenant). — La vélocipédie militaire. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 1 fr 60 c.

Werner (Contre-amiral). — La marine de guerre, son personnel et son organisation. — *Leipzig*, Friedrich. 5 fr.

Wilkinson. — Soldats-citoyens : essais de perfectionnement des corps de « volontaires ». — *Londres*, Swan Sonnenschein. 1 fr 85 c.

(¹) Dans le précédent bulletin bibliographique (voir t. 44, p. 476), cet ouvrage avait été indiqué par erreur comme publié par la librairie Baudoin.

II. Articles de revues et de journaux parus dans le 3e trimestre 1894.

Tableau des abréviations.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
A. Bl. . . .	Armeeblatt.	Vienne.
A. Expl. . .	Arms and Explosives.	Londres.
A. M. Z. . .	Allgemeine Militär-Zeitung . .	Darmstadt.
A. N. J. . .	Army and Navy Journal . . .	New-York.
Arch. . . .	Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere.	Berlin.
Art. J. . . .	Artilleriiskii Journal	Saint-Pétersbourg.
Art. Tidskr.	Artilleri-Tidskrift	Stockholm.
Av. Mil. . .	Avenir militaire.	Paris.
D. H. Z. . .	Deutsche Heeres-Zeitung . . .	Berlin.
Éch. Arm. .	Écho de l'armée.	Paris.
Engg. . . .	Engineering	Londres.
Engr. . . .	Engineer.	Londres.
Fr. Mil. . .	France militaire.	Paris.
Int. R.. . .	Internationale Revue über die gesammten Armeen und Flotten.	Rathenow (Prusse).
J. Mil. Serv.	Journal of the military Service Institution	New-York.
J. Sc. Mil. .	Journal des sciences militaires.	Paris.
J. U. S. Art.	Journal of the United States Artillery.	Fort Montroe (Virginie).
Jahrb. . . .	Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.	Berlin.
K. W. . . .	Kriegswaffen.	Rathenow (Prusse).
M. A. Mar. .	Mémorial de l'Artillerie de la marine	Paris.
M. Art. . .	Memorial de Artilleria	Madrid.
M. I. Civ. .	Mémoires et comptes rendus des travaux de la Société des ingénieurs civils	Paris.
M. Woch. .	Militär-Wochenblatt	Berlin.
M. Z.	Militär-Zeitung	Berlin.
Mil. P. B. .	Militärisch-politische Blätter. .	Berlin.
Mil. Spec. .	Militaire Spectator.	Bréda.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
Mitth. . . .	Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens.	Vienne.
Org.	Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine	Vienne.
Pr. Mil. . .	Progrès militaire	Paris.
Proc. . . .	Proceedings of the Royal Artillery Institution	Woolwich.
R. A. . . .	Revista Artileriei	Bucarest.
R. A. Belg. .	Revue de l'armée belge . . .	Liége.
R. Cav. . .	Revue de Cavalerie	Paris.
R. Cerc. . .	Revue du Cercle militaire . .	Paris.
R. Commiss.	Revista da Commissão technica militar consultiva	Rio-de-Janeiro.
R. Étr. . . .	Revue militaire de l'Étranger.	Paris.
R. Gén. . .	Revue du Génie militaire. . .	Paris.
R. Inv. Nouv.	Revue universelle (Inventions nouvelles)	Paris.
R. M. Suiss.	Revue militaire suisse	Lausanne.
R. Mar. Col.	Revue maritime et coloniale. .	Paris.
R. Techn. .	La Revue technique et les Annales des travaux publics et des chemins de fer . . .	Paris.
R. Valp. . .	Revista de Marina.	Valparaiso.
Razv. . . .	Razviedtchik	Saint-Pétersbourg.
Rev. Ex. . .	Revista do exercito et do armada	Lisbonne.
Rev. Sc. Mil.	Revista das sciencias militares.	Lisbonne.
Riv. A. G. .	Rivista di Artiglieria e Genio .	Rome.
Riv. Mar. . .	Rivista marittima	Rome.
Riv. Mil. . .	Rivista militare italiana . . .	Rome.
Rom. Mil. .	Romania militara	Bucarest.
Rouss. Inv. .	Rousskii Invalid.	Saint-Pétersbourg.
Rw.	Reichswehr.	Vienne.
Schw. M. B.	Schweizerische militärische Blätter.	Frauenfeld.
Spect. Mil. .	Spectateur militaire.	Paris.
U. Serv. G. .	United Service Gazette. . . .	Londres.

1. — Armement. Matériel.

Les armes de petit calibre (**Éch. Arm.** 35).
Canons de gros calibre (**Fr. Mil.** 3109 et 3123).
L'artillerie à tir rapide en France. Les canons Canet (**M. I. Civ.** sept.).
Les canons à tir rapide (**R. Cerc.** 27 et 29).
Le canon et la cuirasse (**R. Cerc.** 33 et 34).
Artillerie sur rails de la défense volontaire des côtes en Angleterre (**R. Inv. Nouv.** juillet et **R. Techn.** 18).

La position du magasin dans les fusils modernes (**A. Expl.** 23).
Notes sur les canons et fusils (**A. Expl.** 22 et 23).
La baïonnette (**A. M. Z.** 73, **M. Woch.** 67).
Le fusil de l'avenir (**D. H. Z.** 77).
L'affût à éclipse Buffington Crozier, pour canon de côte (**Engg.** 1488).
Mécanisme de culasse pour pièce de siège Seabury (**Engg.** 1490).
L'artillerie : ses progrès et son état actuel (**J. Mil. Serv.** 68).
Les canons à fils (**J. Mil. Serv.** 70).
Mécanisme de culasse automatique pour canon à tir rapide (Acland et Holmström, *Londres*). — Vis culasse à segments interrompus, garnis de filets inégaux (Welin, *Middlesex*). — Dispositif pour l'installation de lunettes de mire pour canons de bord (Fiske, *New-York*). — Appareil de pointage pour canons à tir rapide et autres (Ternström et Widell, *Asnières*). — Affût à éclipse mobile autour d'un axe horizontal et portant plusieurs canons (Littlejohn, *Sidney*). — Nouvelles dispositions du chargeur et du magasin pour fusil à verrou (Jurnitschek, *Vienne*). — Dispositif pour l'éjection du chargeur vers le haut [fusil à verrou] (Gundlach, *Cassel*). — Extracteur pour fusil à verrou (Mannlicher, *Vienne*). — Revolver de guerre (Küstermann, *Munich*). — Projectile à culot disposé d'une façon spéciale pour recevoir une fusée (Martin, *Birmingham*) — [**K. W.** 7].
Mécanisme de culasse à filets interrompus (English, *Jarrow*). — Mécanisme de culasse pour canons à tir rapide (Bergman, *Gothenburg*). — Dispositif pour la détermination de la correction angulaire correspondant au déplacement relatif du but et de la pièce (Markhof, *Vienne*). — Affût à éclipse (Frascara, *Rome*). — Fusil automatique avec fermeture à verrou sans rotation ; arme à feu à plusieurs canons, automatique (Unge, *Stockholm*). — Guidon pour arme à feu (Morgenroth, *Gernrode*). — Mode de fixation du barillet pour revolver articulé (Webley, *Birmingham*). — Projectile explosif à deux fusées éclatant soit par sa chute dans l'eau, soit par la rencontre d'un milieu résistant (Merriam, *New-York*). — Balle à enveloppe allongée contenant la charge (Kamcke, *Mannheim*) — [**K. W.** 6].

... Maxim-Nordenfelt (M. Art.

ABRÉ... ... et l'organisation des batteries

... Mitth. ... (Org. 7).

Org ... Cockerill à l'exposition d'Anvers.

... Nordenfelt sur affût hydraulique

Pr. ... [suite]. — L'artillerie de gros cali-

Proc. ... le 15e (Rw. 650).

R. A. ... artillerie suisse (Schw. M. B. 7 à 9).

R. A

R. C... ... explosifs. Munitions. Artifices.

R. Cer...

R. C... ... expériences faites en Roumanie (R. Cerc. 27).

... explosifs [suite] (R. Mar. Col. 394).

R. Étr..

R. Gé... ... A. Expl. 22).

R. Inv. ... explosion (A. Expl. 22 et 23).

... de rupture; expériences faites au poly-

R. M. ... A. Expl. 23, Engr. 2010, 2011, 2014,

... et R. Techn. 15).

... dans l'âme des canons [Nobel] (Engg. 1497).

... Waltham Abbey (Engr. 2020).

... ... (M. Art. août).

R. Val... ... août et sept.).

... de projectiles creux (fin) [M. Art. sept.].

Rev. ... origines de la poudre et artillerie primi-

Rev. ...

Riv. ...

Riv. M

Riv. M... ... — Balistique. Pointage et tir.

Rom. ...

Rouss. ... de la poudre dans un canon de 16e à rallonges

Rw. ... 74).

Schw.

... projectiles aux vitesses élevées (A. Expl. 24).

Spec. ... courbe balistique [suite] (Arch. juillet et août).

U. Serv. ... variations de la résistance de l'air aux grandes vitesses

De la résistance de l'air dans le cas de projectiles animés de grandes vitesses (**Art. J.** avril).
Quelques données expérimentales sur la dispersion des éclats de shrapnels. — Construction et établissement de diverses sortes de cibles pour le tir de l'artillerie et de l'infanterie (**Art. J.** mars).
Une nouvelle méthode de tir indirect pour l'artillerie de campagne (**J. U. S. Art.** juillet).
La loi de résistance de l'air d'après la thermodynamique (**M. Art.** juillet-août).
Le problème du mouvement des projectiles dans l'âme (**Mitth.** 8).
De la rayure dans l'artillerie moderne (**Riv. A. G.** juillet-août).
Emploi des torpilles dans l'offensive et la défensive (**B. Valp.** 97).

4. — Instruction et manœuvres.

Manœuvres de forteresse de Paris (**Éch. Arm.** 34, 37 et 38, **Fr. Mil.** 3125 à 3144 et 3151, **R. Cerc.** 35 à 38).
Manœuvres de Beauce (**Fr. Mil.** 3124 à 3143, **R. Cerc.** 38).
Manœuvres de cavalerie (**Fr. Mil.** 3124 à 3128).
Manœuvres de masse de l'artillerie (**Fr. Mil.** 3104 à 3114).
Grandes manœuvres (**Fr. Mil.** 3125).
Le nouveau service en campagne de la cavalerie (**R. Cav.** 112).
Cavalerie contre cavalerie ; de la charge. — Idées pratiques sur l'éducation et l'instruction du soldat et du cavalier en particulier (**R. Cav.** 114).
Marches et manœuvres dans les Alpes [suite] (**R. Cerc.** 31, 33, 34).
Le nouveau règlement allemand sur le service en campagne (**R. Cerc.** 35).
Le nouveau règlement d'infanterie de l'armée anglaise. — Courses à grandes distances effectuées par des officiers de toutes armes (**R. Étr.** 801).
Le nouveau règlement de manœuvres de l'infanterie (**Spec. Mil.** 94 à 97).

Les manœuvres de Landskron (**A. Bl.** 37, **Rw.** 673 à 677).
Le règlement allemand du 20 juillet 1894, sur le service en campagne (**A. M. Z.** 75, **D. H. Z.** 72 à 75, **M. Woch.** 80, **M. Z.** 36 à 38).
Contribution à l'instruction du tir des officiers de l'artillerie de campagne (**Arch.** août).
Les manœuvres et exercices de tir de l'artillerie de forteresse de Varsovie en 1893 (**Art. J.** avril).
Au sujet des exercices préparatoires de tir dans l'artillerie. — La préparation à la guerre de l'artillerie de campagne (**Art. J.** mai-juin).

Sur l'instruction de l'artillerie de campagne allemande (**Int. R.** août
Exercices pratiques et écoles à feu exécutées en 1893 par le 7e rég. d'artillerie montée (**M. Art.** sept.).
Inspection d'artillerie des troupes de l'arrondissement de Kiew : remarques du général Dragomiroff (**M. Woch.** 58, 59, **Razv.** 19 **Rouss. Inv.** 184, 185).
De l'instruction spéciale à donner aux troupes de l'Afrique oriental vis-à-vis d'un adversaire armé de la lance (**M. Woch.** 77 et 79).
La convocation des enseignes (vice-feldwebel) de réserve de l'armée russ à une deuxième période d'instruction (**M. Woch.** 78, **Rouss. Inv.** 50
Le nouveau règlement d'infanterie français (**M. Woch.** 81 et 82).
Manœuvres d'automne dans les pays du Rhin (**M. Z.** 34).
L'instruction sur le tir de la cavalerie du 14 juin 1894 (**M. Z.** 40).
Projet d'instruction pour les corps d'artillerie « volontaires » (**Proc. U. Serv. G.** 3216, 3217).
A propos de la révision de notre service de l'artillerie sur le champ de bataille (**R. A. Belg.** mai-juin et juillet-août).
Russie : De l'instruction des parcs volants d'artillerie (**Razv.** 200-201)
L'instruction d'équitation des recrues dans les batteries de campagne (**Riv. A. G.** sept.).
Allemagne : Les grandes manœuvres d'automne en 1893 [suite] (**Riv. Mil.** 13 et 15).
Les courses de résistance (**Riv. Mil.** 14).
L'instruction sur le tir du fusil des principales puissances européennes [analyse] (**Riv. Mil.** 16 et 17).
Du camp de Krasnoësélo (**Rouss. Inv.** 145, 151, 153, 160, 170, 171).
Course de distance Smièlef-Varsovie (**Rouss. Inv.** 149).
Inspection des camps de Clémentief et d'Oust-Ijora (**Rouss. Inv.** 164 et 183).
Marches-manœuvres de cavalerie contre un adversaire figuré (**Rouss. Inv.** 173).
Manœuvre à double action à Varsovie (**Rouss. Inv.** 181).
L'instruction des chasseurs-éclaireurs des troupes de Varsovie (**Rouss. Inv.** 186).
Course de distance d'un détachement Vienne-Graz-Vienne (**Rw.** 648).
Infanterie en voiture (**Rw.** 672).
Lettres de Turquie (**Rw.** 675).
Suisse : Grandes manœuvres de 1894 (**Rw.** 676, 677).

5. — Organisation et administration.

L'armée allemande de 1874 à 1894 (**Av. Mil.** 1923).
Troupes techniques de siège et de forteresse (**Fr. Mil.** 3124).

Les troupes coloniales [fin] (J. Sc. Mil. juillet et août).
La cavalerie italienne [suite] (R. Cav. 112 et 114).
L'armée suisse en 1893 [fin] (R. Cerc. 26).
L'École de guerre italienne (R. Cerc. 30 et 36).
Nouvelle organisation du service de la remonte en Allemagne (R. Cerc. 31 à 33 et 36).
Le budget de la guerre italien (R. Cerc. 32.)
Le nouveau règlement de discipline dans l'armée portugaise (R. Cerc. 39 et 40).
L'avancement des officiers de complément de l'armée italienne (R. Cerc. 39).
L'artillerie à pied avec attelages en Allemagne (R. Étr. 800).
La loi générale de recrutement et la composition des contingents annuels en Russie (R. Étr. 800 et 801).
Les pensions militaires en Allemagne (R. Étr. 801).
L'organisation militaire de l'empire ottoman. — Le rendement des classes de recrutement dans l'armée italienne (R. Étr. 802).
L'ancien état de l'armée en 1739 (Spec. Mil. 95, 96).

La réorganisation de la Landwehr et de la Landsturm austro-hongroises (A. Bl. 34 et 35, Rouss. Inv. 184, Rw. 661, 662, 667).
L'armée et la flotte japonaises (A. Bl. 34, A. M. Z. 56, M. Woch. 75 Rouss. Inv. 166 à 169).
La réforme de l'Académie de guerre de Berlin (A. M. Z. 67 à 72 Mil. P. B. 9).
L'état actuel de l'armée et de la marine françaises (A. M. Z. 74 à 77 et M. Z. 39).
L'école de guerre italienne (D. H. Z. 70).
Les chasseurs alpins français et les alpins italiens (Int. R. septembre).
L'armée espagnole (Int. R. septembre).
Le budget de la guerre italien et les suites de la dernière crise ministérielle (M. Woch. 61).
La réforme des académies de guerre russes et spécialement de l'Académie d'état-major (M. Woch. 76).
La mobilisation de l'artillerie anglaise [suite] (Proc. 8).
Préparation à la guerre : de la direction des chemins de fer (R. A. Belg. mai-juin).
L'École électrotechnique militaire russe (Razv. 200-201, Rouss. Inv. 165, 166).
L'École centrale de tir de Nettuno (Riv. A. G. juin à août).
Les forces militaires de la Chine (Rouss. Inv. 178, M. Woch. 81).
Le budget militaire de la Serbie pour 1894 (Rouss. Inv. 185).

Réorganisation des troupes du génie de campagne (**Rouss. Inv.** 203 et 204).
Le sous-officier allemand (**Rw.** 645).
Promotions de sortie des écoles militaires austro-hongroises en 1894 (**Rw.** 663).
Inspections d'armée (**Rw.** 664 et 672).
Les troupes russes dans la Sibérie orientale (**Rw.** 659).
Autriche : Budget de 1895 (**Rw.** 674 à 675).

6. — Stratégie. Tactique. Opérations de la guerre. Histoire militaire.

Service de sûreté au Soudan (**Av. Mil.** 1929).
La journée du 28 août 1870 décidant de la perte de l'armée de Châlons (**Éch. Arm.** 39).
Cantonnement et bivouac (**Fr. Mil.** 3136).
Marches et combats de nuit (**Fr. Mil.** 3143).
Dernier effort [suite] (**J. Sc. Mil.** juillet, sept.).
Rôle des divisions de cavalerie allemande du 8 août au 1er septembre 1870 [suite] (**J. Sc. Mil.** juillet).
Quelques évolutions de la stratégie (**J. Sc. Mil.** juillet).
La campagne de 1814 [suite] (**J. Sc. Mil.** juillet à sept.).
La guerre au Mexique [suite] (**J. Sc. Mil.** juillet à sept.).
Des opérations de nuit dans la guerre de campagne. — Tactique de combat des trois armes. — La conception de la victoire chez les grands généraux [fin] (**J. Sc. Mil.** août).
L'artillerie à cheval dans le combat de cavalerie (**J. Sc. Mil.** août et sept.).
L'objet de la stratégie. — De l'emploi de l'artillerie (**J. Sc. Mil.** sept.).
Les guerres des Antilles [suite] (**M. A. Mar.** 74).
La tactique générale et la liaison des armes. — Les renforts de la cavalerie et les remontes à la Grande-Armée en 1806-1807 [suite] (**R. Cav.** 113).
Marche de la cavalerie française en Turquie d'Europe en 1854-1855 (**R. Cav.** 112).
La guerre chez les Maures : bataille de Schoutelma (**R. Cerc.** 39 et 40).
Mécanisme des mouvements militaires [suite] (**R. Techn.** 13, 15).
Évolution de la tactique de l'artillerie (**R. Techn.** 16 et 18).
Considérations sur la campagne de 1866 en Italie [analyse bibliographique] (**A. Bl.** 29 et 32).
La bataille de Wœrth et le général von Walther (**A. M. Z.** 62 à 64).
Un rapport du comte de Waldersee sur l'armée française au début de la guerre de 1870 (**A. M. Z.** 65).

La guerre de forteresse (**A. M. Z.** 67 à 72).
Marche de la batterie à cheval de montagne du Turkestan sur Pamir en 1892 (**Art. J.** mai-juin).
La construction des batteries en Russie (**D. H. Z.** 62 et **Mitth.** 7).
La défense du cimetière de Beaune-la-Rolande (**D. H. Z.** 71 à 78).
La question d'Orient et la défense de Constantinople (**Int. R.** juillet, et **U. Serv. G.** 3214 à 3220).
Un coup d'œil sur le mouvement tactique en France (**Int. R.** août).
Le camp de Malmédy (**Int. R.** juillet et août).
L'entrée de l'Autriche dans la coalition de 1813 (**Int. R.** septembre).
La défense des frontières de la France (**Jahrb.** juillet-août).
Les règlements militaires de la République et du Premier Empire (**Jahrb.** juillet, août, septembre).
L'importance stratégique de la voie Canada-Océan Pacifique (**Jahrb.** septembre).
La tactique de l'avenir [général Boguslawski] (**M. Woch.** 59 à 61).
La campagne de 1812 et le théâtre de guerre offert à l'heure actuelle par la Russie (**M. Woch.** supplément, 7, 8).
La Belgique en cas de guerre (**M. Woch.** 73).
La surprise d'Étrepagny, le 30 novembre 1870 (**M. Z.** 31 à 34).
La dernière campagne des Français au Dahomey (**M. Z.** 37).
L'artillerie au milieu des autres armes (**Mitth.** 7 et **Rouss. Inv.** 80).
La campagne de 1870 sur la Moselle (**Org.** 2).
La défense de Schlossberg-Graz en 1809. — Le rôle des canons cuirassés dans les positions organisées défensivement (**Org.** 3).
La meilleure organisation tactique des masses de batteries ; du système d'instruction à leur appliquer (**Proc.** 7).
L'attaque des forteresses terrestres modernes (**Proc.** 9).
Les confins germano-russes et austro-russes (**R. A. Belg.** mai-juin).
La défense extérieure des places fortes (**R. A. Belg.** juillet-août).
La campagne de 1891 au Chili (**Razv.** 193).
Les procédés de guerre et de commandement de Napoléon [suite]. — Étude historique sur la campagne du maréchal Soult en Portugal [suite] (**Rev. Ex.** 15 et 17).
L'entourage de Napoléon Ier (**Riv. Mil.** 13 à 16 et 18).
La prise de Cassala, 17 juillet 1894 (rapport officiel) [**Riv. mil.** 17.]
La cavalerie dans la guerre moderne (**Riv. mil.** 18).
Les événements de Corée (**Rouss. Inv.** 137, 154, 158 à 160, 199 et 203, **Rw.** 657, 659, 676 et **A. N. J.** 1622).
L'action simultanée de l'armée et de la flotte (**Rouss. Inv.**, 155).
L'influence du haut commandement sur l'action de l'artillerie dans le combat (**Rw.** 644).

[illegible]

[illegible] Chemins de fer [illegible]

[illegible]

[illegible] Engr. [illegible]

[illegible] Engr. [illegible]

[illegible]

[illegible] Métallurgie Électronique [illegible]

[illegible]

[illegible] Engr. [illegible]

[illegible] Engr. [illegible]

[illegible] influence sur [illegible]

[illegible] dans la tradition [illegible]

xposition d'électricité de Budapest (**Rouss. Inv.** 193).
clairage par incandescence à bord du *Capitàn Prat* (**R. Valp.** 96).

9. — Marine.

e étude de tactique navale [fin] (**R. Cerc.** 26).
guerre sino-japonaise : le combat naval du Yalu (**R. Cerc.** 40).
cuirassés d'escadre de la marine française (**R. Techn.** 17).
combat naval du Yalu et ses enseignements (**A. N. J.** 1623, **Engg.** 500, **D. H. Z.** 78, **Rw.** 680, **U. Serv. G.** 3221).
« torpilleurs-destructeurs » de la flotte anglaise (**D. H. Z.** 71).
nouveaux croiseurs espagnols et leur artillerie [suite] (**Engg.** 1488, 495, 1497).
croiseur chilien *Blanco Encalada* (**Engr.** 2019).
manœuvres de la flotte anglaise en 1894 (**Int. R.** septembre, **Rw.** 69, **U. Serv. G.** 3214).
attaques contre la marine en France (**Jahrb.** août).
peron dans le combat naval. — Statistique des collisions de vaisseaux et de leurs résultats (**Jahrb.** septembre).
marine de guerre allemande (**Mil. P. B.** 8).
essais officiels de quelques vaisseaux de la marine chilienne (**R. Valp.** 98).

10. — Variétés. Mélanges.

sous-officier (**Av. Mil.** 1927).
lagascar (**Av. Mil.** 1932).
général Bogdanovitch et l'alliance franco-russe (**Éch. Arm.** 38).
erve et territoriale (**Fr. Mil.** 3134).
Algérie (**Fr. Mil.** 3138).
cole polytechnique et l'armée (**Fr. Mil.** 3076).
plications de la photographie à la topographie. — Nouvelles solutions l'altimétrie au moyen des règles hypsométriques (**M. J. Civ.** août).
rarchie des armes (**Pr. Mil.** 1428).
allures du cheval dévoilées par la méthode expérimentale [suite] (**R. Cav.** 214).
ice géographique, topographique et statistique sur le Dahomey (**R. Mar. Col.** 395).
rchiduc Guillaume, François-Charles, général d'artillerie (**A. Bl.** 31 et 32, **Rw.** 655).
levage des chevaux dans les pays austro-hongrois (**A. Bl.** 38 et 39).
uveautés dans les uniformes et l'armement (**A. M. Z.** 68 à 70).
ntième anniversaire de la mort de Lavoisier (**Art. J.** mai-juin).

Les ports et le système de communications par voie de mer au Danemark (Engg. 1500).
James Fillis et l'équitation [fin] (Int. R. juillet-août).
Histoires de cavaliers de l'ancien temps (Int. R. septembre).
Le canal de Nicaragua (J. Mil. Serv. 70).
Y a-t-il lieu de confier à la marine la défense fixe des côtes aux États-Unis? (J. Mil. Serv. 70).
Faut-il accroître le nombre de nos navires ou améliorer la défense fixe de nos côtes? (J. Mil. Serv. 71).
Revue des questions militaires techniques (Jahrb. septembre).
Effets du tir des armes à feu de petit calibre sur les buts animés (Mil. P. B. 7, Riv. Mil. 14, Schw. M. B. 9).
La Corée (M. Woch. 71).
Revue des inventions et découvertes récentes dans le domaine militaire chimique et technique (M. Woch. 72 à 82).
La guerre est-elle un épisode inéluctable de la vie des peuples (M. Woch. 79 et 80).
Les objets d'habillement et d'équipement en essai dans l'infanterie allemande (M. Z. 38 et A. M. Z. 76).
Par Odessa et la Crimée vers le Caucase et la Russie méridionale (M. 34 à 39).
Le luxe et l'armée (Mil. P. B. 7 et 8).
L'honneur et le faux point d'honneur (Mil. P. B. 9).
Études cartographiques (Org. 1).
Atlas des batailles du XIX[e] siècle [analyse des livraisons 38 à 4] (Org. 1).
Le Soudan français. — L'hygiène du soldat [réplique] (Proc. 9).
L'art militaire à l'exposition d'Anvers (R. A. Belg. mai-juin, juillet-août).
Le canal maritime russe joignant la mer Baltique à la mer Noire (R. Belg. juillet-août).
Le télégoniomètre Fiske : expériences récentes (Riv. Mar. 7).
La zone d'Asmara [fin] (Riv. Mil. 13).
Expéditions dans l'Asie centrale (Rouss. Inv. 135, 136, 146, 147, 18 185 et 200).
Lettres de l'étranger relatives à l'économie militaire [au sujet de l'exposition de Vienne] (Rouss. Inv. 180, 188, 196 et 198).
La respiration dans les mouvements rapides (Rouss. Inv. 188 et 19).
L'avenir de Constantinople (Rw. 667).
L'esprit de la guerre moderne, par le colonel Henry [analyse] (Rw. 650).
Port Arthur (U. Serv. G. 3221).

Le Gérant : CH. NORBERG.

MATÉRIEL DE CAMPAGNE DE 75^{mm}

A TIR RAPIDE

SYSTÈME SCHNEIDER, MOD. 1893

(PL. II ET III)

Un matériel de campagne de 75^{mil} à tir rapide, construit par MM. Schneider et C^{ie}, a figuré l'an dernier à l'Exposition de Chicago.

L'Usine du Creusot vient d'en fabriquer un nouvel exemplaire auquel elle a apporté certains perfectionnements.

Le canon tire un projectile pesant 6^{kg},500, soit 4,1 fois le poids du boulet de même calibre, avec une vitesse initiale de 580 m. La charge est constituée par 0^{kg},950 de poudre BN_1.

La voiture complète, comprenant canon, affût et avant-train avec coffre chargé à 36 coups, pèse 1 690 kg.

I. — DESCRIPTION DU MATÉRIEL

Propriétés caractéristiques. — Les propriétés caractéristiques qu'on s'est appliqué à développer dans ce matériel sont les suivantes :

1° Recul réduit permettant un tir prolongé sans ramener la pièce en batterie.

2° Possibilité d'effectuer un tir rapide à faible distance sans rectifier le pointage.

3° Stabilité pendant le recul sur les terrains ordinaires.

4° Dépointage très faible.

5° Fermeture solide. Sécurité absolue pour la mi
de feu.

6° Puissance balistique très grande par rapport a
poids.

7° Protection efficace des organes contre la mitraille
la poussière.

Bouche à feu.

Mode de construction. — La bouche à feu est en aci
forgé et trempé.

Sa longueur est de $2^m,500$ (33,3 calibres) et son poi
de 355 kg.

Elle se compose de deux éléments :

Un tube dans lequel se visse la culasse,

Un manchon recouvrant le tube sur une longueur
$1^m,210$.

Le manchon a un serrage diamétral de 1 mm p
mètre.

L'effort du recul se transmet aux cylindres de frein p
le manchon, de sorte que le tube ne travaille pas au d
culassement. La pièce est reliée aux cylindres de frein a
moyen d'ailettes en queue d'hironde, qui constituent u
assemblage solide et permettent un démontage facile.

Tracé intérieur. — La pièce a été étudiée pour l'empl
d'une cartouche métallique de forme tronconique ; elle e
en conséquence dépourvue de mécanisme d'obturatio
Mais rien ne s'opposerait à ce qu'on remplaçât la fermetu
à cartouche métallique par une fermeture ordinaire à obt
rateur plastique, dans le cas où on trouverait le prix d
munitions trop élevé. La rapidité de tir serait alors dim
nuée de moitié environ.

Les rayures, au nombre de 24, tournent de droite
gauche et sont à pas progressif. On leur a donné une gran
inclinaison à la bouche (8°) pour obtenir de la justesse au
grandes distances. La profondeur des rayures est de $0^{mm},$
et le diamètre entre les cloisons de 75 mm.

Système de fermeture. — La fermeture du système Schneider breveté est à vis, et comprend, comme dans les canons de campagne ordinaires, une vis-culasse, un volet et un verrou d'enclenchement rendant le volet solidaire soit du canon, soit de la vis-culasse ; un extracteur à griffe et une batterie à percussion centrale pour la mise de feu (fig. 3, 4, 5 et 6) ont été ajoutés à ce dispositif pour le cas de la cartouche métallique.

On a donné la préférence au sectionnement en quatre parties pour que le levier-poignée soit horizontal quand la culasse est ouverte, et vertical quand elle est fermée. Cette disposition permet d'agir sur un grand bras de levier pour décoller la douille en cas de forcement ; en outre, la gâchette est ainsi verticale et par suite plus facile à faire mouvoir sous tous les angles de tir.

Fonctionnement du mécanisme. — La culasse étant fermée, les divers organes occupent les positions représentées figures 3 et 4. La griffe de l'extracteur se trouve en avant du bourrelet de la douille métallique.

En prenant le levier-poignée A pour le faire tourner d'un quart de tour, la main saisit en même temps la manette B qui se dégage de l'encoche *b* pratiquée dans la tranche de culasse.

Après le dévirage, on amène la vis-culasse en arrière en tirant à soi le levier-poignée A et la poignée C. La vis guidée par les ailettes *d* du volet D vient buter sur les faces antérieures de ces ailettes, en même temps que le verrou E s'engage dans une encoche *e* de la vis-culasse pour la rendre solidaire du volet.

En continuant de tirer le levier-poignée A, la vis et le volet tournent autour de l'axe de charnière F. Au début du mouvement de rotation, le bec *g* du chien G, articulé sur le volet, accroche l'extracteur H qui décolle la douille vide et l'entraîne hors de son logement d'une quantité suffisante pour être facilement retirée à la main. Vers la moitié environ du mouvement de rotation, le bec *g* du

chien abandonne l'extracteur qui devient libre pour permettre de pousser la cartouche à fond à la main. On peut de cette manière obtenir le forcement de la ceinture du projectile, comme dans les autres canons.

La culasse est ensuite fermée par les mouvements ordinaires ; le levier-poignée A reprend sa position verticale, et la manette B s'enclenche à nouveau dans l'encoche *b* pour s'opposer au dévirage.

La figure 6 représente une coupe horizontale de la culasse avec la vis enlevée et la figure 5 une coupe de la culasse complètement ouverte prête à recevoir une nouvelle cartouche ; le tracé en pointillé donne la position du volet au moment où le chien abandonne l'extracteur.

Mise de feu à percussion. — L'appareil de mise de feu, pour l'emploi des amorces à percussion, se compose d'un percuteur actionné par un ressort à boudin et d'une gâchette-détente.

Le percuteur I et son ressort moteur J sont logés dans l'axe de la vis-culasse ; l'aiguille *i* du percuteur est guidée dans un grain K en acier et affleure la tranche avant de la vis-culasse ; cette position est assurée par la rondelle de butée *j* du ressort moteur J et par le ressort de rappel *k*.

L'arrière du percuteur présente une entaille *l* dans laquelle s'engage la détente L coulissant dans la gâchette M articulée en N. La gâchette et la détente sont maintenues à leur position par l'action des ressorts *m* et *n*. La gâchette porte un anneau O pour accrocher le cordeau tire-feu.

En tirant la gâchette, on arme le percuteur, la détente L abandonne celui-ci vers la fin de sa course, et, sous l'action du ressort moteur J, l'aiguille *i* frappe l'amorce placée au centre du culot de la cartouche métallique.

En cas de raté, on peut tirer une seconde fois le cordeau pour produire une nouvelle percussion sur l'amorce. Ce dispositif présente ce grand avantage que la manœuvre de fermeture a toujours lieu, le percuteur étant désarmé.

Mécanisme de sécurité. — Il n'y a évidemment aucun

même dans un terrain de dureté ordinaire, sans nécessiter au préalable le creusement d'un sillon.

Les sabots sont employés comme frein de route et aussi dans le cas où la pièce tire sur un terrain meuble. Sur un terrain de dureté moyenne, les sabots ne sont pas nécessaires.

La percussion étant supprimée par le frein de pièce, l'affût n'a qu'un faible soulèvement, quand il prend un peu de recul, par exemple dans des terres labourées. Dans ce cas, la correction de pointage à faire après chaque coup est presque insignifiante et on peut même s'en dispenser pour un tir qui n'exige pas une grande précision, comme, par exemple, le tir à mitraille contre une charge de cavalerie.

Cet affût, d'une construction simple, ne nécessite aucune préparation pour le tir; les cylindres de frein, remplis de liquide incongelable, sont absolument étanches et n'exigent aucune visite au moment de la mise en batterie.

Ces cylindres de frein et leurs tiges sont protégés contre la mitraille et la poussière par des glissières fermées qui constituent un véritable blindage ; l'ensemble du système est peu encombrant et facile à démonter. Enfin, la dilatation de la pièce, qui peut devenir très grande par un tir prolongé, n'a aucune influence sur le fonctionnement des organes, parce que les cylindres peuvent s'écarter librement dans le berceau, et que les garnitures des tiges ne sont pas exposées à s'échauffer.

Corps d'affût. — Le corps d'affût, en tôle d'acier, est constitué par deux flasques à bords relevés, entretoisés par deux plaques échancrées pour permettre le recul de la pièce. Il est articulé sur l'essieu et porte à son autre extrémité la lunette cheville-ouvrière et la bêche destinée à s'enfoncer dans le sol (fig. 7, 8 et 9).

Le levier de pointage et l'écouvillon sont accrochés à l'affût; l'écouvillon est en deux parties afin de pouvoir être logé plus facilement le long de la flèche.

Frein. — La pièce traverse l'essieu de manière à réduire le plus possible le soulèvement.

Elle s'encastre au moyen d'ailettes, dans les cylindres de frein qui se déplacent dans des glissières fixées à l'essieu, de sorte que tout l'ensemble oscille sur les roues pour le pointage en hauteur. La pièce recule donc suivant son axe, quelle que soit son inclinaison.

Les cylindres de frein étant mobiles, leurs tiges sont fixes et attachées aux extrémités des glissières ; ils portent chacun un bras destiné à recevoir la pression des ressorts de rappel en batterie, qui prennent leur point d'appui sur une tige fixée à l'avant.

La longueur des brochettes de ressorts nécessitée pour obtenir la course du recul a permis de jumeler le frein, ce qui est un avantage au point de vue de la répartition des efforts (fig. 10 et 11).

Pendant le recul, le liquide de chaque cylindre P passe de l'avant à l'arrière du piston Q par des orifices *q* dont les sections sont proportionnelles aux vitesses en tous les points de la course, de manière à obtenir une résistance à peu près constante. D'un autre côté, les ressorts de rappel R sont comprimés, ils ajoutent leur action à celle du frein et ramènent la pièce en batterie quand le recul a cessé. Ces ressorts possèdent une tension initiale suffisante pour remonter la pièce sous le plus grand angle de tir.

On remarquera la disposition des tiges de pistons qui entrent d'un côté pendant qu'elles sortent de l'autre, de façon que le liquide remplisse toujours la capacité qui le contient, avantage précieux pour éviter les fuites.

Des tampons S en cuir montés sur les tiges des ressorts absorbent le choc du retour en batterie, choc très faible d'ailleurs, car les cylindres font également frein dans les deux sens.

Pointage en hauteur. — La pièce, le frein, les glissières et l'essieu forment un ensemble qui oscille sur les roues pour obtenir le pointage en hauteur. Cet ensemble est

relié d'autre part au corps d'affût par une crémaillère T, dont le pignon est calé sur le même axe qu'une roue à vis tangente, cette dernière portant une manivelle U (fig. 9).

Le pointeur placé du côté droit maintient son œil dans le prolongement de la ligne de mire pendant qu'il manœuvre la manivelle, indépendamment du chargement de la pièce qui s'effectue à gauche. Dans la plupart des cas, les deux opérations s'exécuteront simultanément, car ce n'est qu'au delà de 3000 m, que la culasse devra être relevée pour la manœuvre de la fermeture.

Pointage en direction. — Le pointage en direction s'effectue au commandement du pointeur au moyen du levier de crosse ordinaire V. Il serait impossible, pour un canon aussi puissant, de lui donner un mouvement latéral indépendant de l'affût, en raison du dépointage qui se produirait si la pièce prenait une position oblique par rapport à la flèche. L'expérience a d'ailleurs démontré qu'avec un peu d'exercice, le servant de crosse arrive à rectifier la direction dans le même temps que le pointeur emploie à la correction en hauteur. Dans la plupart des terrains, on déplace la bêche latéralement en soulevant la crosse, ce qui se fait sans difficulté, les roues restant toujours libres, même en employant les sabots X.

Sabots d'enrayage. — Les sabots d'enrayage ne présentent rien de particulier, si ce n'est qu'ils ne servent pas habituellement comme frein de tir. Ces sabots sont en effet inutiles, lorsque la crosse est engagée dans un terrain convenable au point de vue de la suppression du recul.

Ligne de mire. — La ligne de mire, placée sur le côté droit, a $0^m,800$ de longueur et se trouve à $1^m,100$ au-dessus du sol lorsque l'affût est en batterie ; la hausse à crémaillère est découverte, ainsi que le guidon, pour permettre au pointeur de viser à distance, comme pour les canons de côte et de bord, afin de laisser devant lui l'espace nécessaire pour manœuvrer la fermeture.

La hausse reste en place pour le tir, quel que soit

l'angle de projection ; elle est munie d'un frein qui l'immobilise même dans le cas de soulèvement.

Séparation de la pièce et de l'affût. — La séparation de la pièce et de l'affût s'opère avec grande facilité ; il suffit de sortir les deux clavettes Y qui relient le canon aux coulisseaux et de le retirer ensuite par l'avant en le faisant glisser sur ses ailettes.

Avant-train.

L'avant-train, dont le châssis est en tôle, est d'une construction analogue à celle des avant-trains ordinaires (fig. 1, 2 et 12).

Il porte un coffre contenant 36 cartouches qui sont rangées horizontalement dans un compartimentage en bois, et 2 boîtes d'outillage et de rechanges.

Ces boîtes renferment : l'une, le niveau à cadran, la hausse, le guidon, le tire-feu, les clés et les rechanges de la culasse ; l'autre, les clés de l'affût et divers outils.

Sur la paroi antérieure du coffre, sont arrimées à l'aide de courroies une pelle et une pioche pour enterrer la crosse, quand cela est nécessaire.

L'avant-train est disposé pour que le tournant de la voiture attelée soit de 60° environ, ce qui permet de faire demi-tour sur une largeur de 7 à 8 m.

Service de la pièce.

Le personnel nécessaire au service de la pièce comprend :

Le chef de pièce ;

Le pointeur, chargé de la mise de feu, placé à droite du canon ;

Le servant de gauche, chargé de manœuvrer la culasse et d'extraire la douille ;

Le servant de crosse pour le pointage en direction ;

Deux pourvoyeurs chargés d'introduire la cartouche dans l'âme de la pièce.

II. — RENSEIGNEMENTS NUMÉRIQUES

Bouche à feu.

Calibre	mm	75
Longueur totale	mm	2 500
— en calibres		33,3
Rayures (à droite) à pas variable — Nombre		24
Rayures (à droite) à pas variable — Inclinaison finale	deg	8
Poids, y compris la fermeture	kg	355
Poids de la fermeture	kg	12

Affût.

Hauteur de genouillère	mm	750
Diamètre des roues	mm	1 500
Largeur de la voie	mm	1 200
Longueur de la ligne de mire	mm	800
Hauteur de la ligne de mire au-dessus du sol	mm	1 100
Angles limites de tir — Au-dessus de l'horizon	deg	20
Angles limites de tir — Au-dessous de l'horizon	deg	5
Poids de l'affût avec roues et armements	kg	615
Recul du frein de pièce	mm	200
Recul de l'affût	Variable suivant le terrain.	

Munitions.

Poids de la cartouche vide	kg	1,550
Poids de la charge de poudre BN_1	kg	0,950
Poids de l'obus ordinaire	kg	6,500
Poids de l'obus à mitraille	kg	6,500
Poids total de la cartouche	kg	9
Longueur totale de la cartouche	mm	680
Volume intérieur de la douille	dc	1,77
Vitesse initiale des obus	m	580
Puissance vive à la bouche	t.m.	111,5

Avant-train et voiture complète.

Nombre de coups portés par l'avant-train. .		36
Poids du chargement du coffre	kg	324
Poids de l'avant-train chargé.	kg	720
Poids de la pièce avec l'avant-train chargé .	kg	1 690
Longueur totale de la voiture.	m	8,000
Largeur de la voie	mm	1 200
Diamètre des roues.	mm	1 500
Nombre de chevaux de l'attelage		4 ou 6
Poids traîné par cheval	kg	422 ou 282

III. — EXPÉRIENCES

Ces expériences ont compris des tirs balistiques, des tirs aux vitesses et aux pressions et des tirs rapides sur terrain de dureté variée.

Tirs balistiques.

Leur but a été de vérifier les portées et dérives calculées des projectiles percutants et fusants à diverses distances, d'apprécier la justesse du tir et de se rendre compte, indépendamment du fonctionnement de la pièce, du temps exigé par le pointage direct sur un objectif placé à des distances de 1 000 m et de 2 000 m.

Ces tirs ont été exécutés sur la plage de Calais, au polygone de l'Artillerie.

Ils ont compris un tir de justesse et un tir de rapidité.

Tir de justesse. — Ce tir a été effectué avec des obus ordinaires chargés et armés d'une fusée percutante.

Les distances auxquelles il a eu lieu ont été de 2 000, 3 000 et 4 000 m.

Le nombre de coups tirés à chacune de ces distances a été de 10, dont 1 d'essai et 9 utilisés.

A chacune des 3 distances, le recul total pour les 10

coups a été de $0^m,85$; le sable sur lequel reposait la pièce était très meuble.

En raison de cette particularité du sol, l'inclinaison des roues a varié pendant le tir, surtout à la 3[e] distance ; néanmoins, dans chaque série de tir, la dérive n'a pas été modifiée pour les 9 coups utilisés.

Le pointage en hauteur a toujours été exécuté avec le niveau faisant partie des accessoires du matériel.

Le pointage en direction a été fait avec la hausse.

Le tableau A suivant indique les résultats moyens obtenus.

A. — Tir de justesse à obus ordinaire.

Poids du projectile : $6^{kg},500$. — Poids de la charge : $0^{kg},950$ de poudre BN_1.

HAUSSE.		mm	39	68	95	OBSERVATIONS.
Portée observée	moyenne . . .	m	1993	2883	3717	1[re] distance : Vent de 5 m, venant de droite. 2[e] distance : Vent de $7^m,15$, venant de gauche. Pluie fine. 3[e] distance : Vent de 12 m, venant de gauche. Forte pluie.
	maxima. . . .	m	2027	2925	3756	
	minima. . . .	m	1954	2837	3665	
Déviation par rapport à la ligne de tir	moyenne . . .	m	5,6 G	1,7 G	6,1 G	
	maxima. . . .	m	6,7 G	5,0 G	13,5 D	
	minima. . . .	m	4,1 G	1,5 D	13,6 G	
Rectangle-enveloppe	longueur . . .	m	73	88	91	
	largeur	m	2,6	6,5	27,1	
Écart moyen en	portée.	m	17,7	18,7	22,7	
	direction . . .	m	0,7	1,7	7,7	
Écart maximum en	portée.	m	39	46	52	
	direction . . .	m	1,5	3,3	19,6	
Durée moyenne du trajet		sec	4,54	7,10	9,97	
Nombre des coups	tirés		10	10	10	
	utilisés		9	9	9	

A chacune des distances, le matériel s'est bien comporté, malgré la couche épaisse de sable humide qui le recouvrait ; la pièce est revenue en batterie après chaque coup. Les opérations du chargement n'ont donné lieu à aucune observation.

Tir de rapidité. — Ce tir a été effectué en 3 séries.

Pour les 2 premières, on a exécuté avec des obus ordi-

naires lestés un tir de réglage et 2 tirs de rapidité contre un panneau de 4 m de hauteur sur 8 m de largeur, placé à 1 100 m pour la 1re série, à 2 002 m pour la 2^{e}.

Pour la 3^{e} série, on a tiré 3 salves de 8 obus à mitraille chargés et armés de fusées à double effet, mais disposés de manière à fonctionner comme percutants. L'objectif est resté le même que pour les 2 autres séries ; quant à la distance, elle a été prise un peu supérieure à 2 002 m afin d'éviter tout danger pour le poste d'observation dans le cas où un projectile aurait accidentellement fonctionné comme fusant. Pour cette dernière série, le résultat du tir n'a pas été relevé sur le panneau, on s'est borné à évaluer le temps employé pour le tir de chacune des trois salves.

Les résultats obtenus (en dehors des 2 tirs de réglage) ont été les suivants :

Conditions atmosphériques : temps clair ; vent faible.

1re DISTANCE

1re salve.	10 coups.	Durée de la salve.	91 sec
2^{e} —	Id.	Id.	118 —

19 projectiles ont traversé le panneau, sur 20 tirés.

2^{e} DISTANCE

1re salve.	10 coups.	Durée de la salve.	127 sec
2^{e} —	8 —	Id.	47 + 46 sec

L'amorce ayant raté au 4^{e} coup de la 2^{e} salve, on l'a changée et on a tiré 5 coups en 46 secondes. Cette amorce, trop peu chargée, avait à peine noirci le sachet d'amorçage.

16 projectiles ont traversé le panneau, sur 18 tirés.

Recul total après 25 coups : 2^{m},80.

3e DISTANCE

1re salve.	8 coups.	Durée de la salve.	98 sec
2e —	Id.	Id.	84 —
3e —	Id.	Id.	80 —

Recul total après 49 coups : 6 m environ.

Tous les coups ayant atteint le panneau ont été groupés dans une largeur de moins de 5 m.

En ce qui concerne d'ailleurs la justesse du tir, le tableau B suivant donne les résultats moyens obtenus aux deux premières distances.

B. — Tir de rapidité à obus ordinaire.

Poids du projectile : 6kg,500. — Poids de la charge : 0kg,950 de poudre BN_1.

DISTANCE DE TIR		m	1 100		2 002	
Numéro de la salve.			1re	2e	1re	2e
Hauteur	moyenne	m	2,05	1,35	2,30	2,40
	maxima	m	2,70	1,95	3,50	3,20
	minima	m	1,45	0,30	0,95	0,85
Distance à l'axe	moyenne	m	0,55 D	1,25 D	0,50 D	1,90 D
	maxima	m	1,75 D	1,80 D	2,35 D	3,70 D
	minima	m	0,65 G	0,65 D	1,20 G	0,95 D
Rectangle enveloppe	hauteur	m	1,25	1,65	2,55	2,35
	largeur	m	2,40	1,15	3,55	2,75
Écart moyen	hauteur	m	0,35	0,38	0,66	0,68
	direction	m	0,57	0,38	0,88	0,70
Écart maximum	hauteur	m	0,65	1,05	1,35	1,55
	direction	m	1,20	0,60	1,85	1,80
Nombre de coups	tirés		9	10	10	8
	utilisés		9	8	9	7

Dans tous ces tirs l'échauffement n'a jamais été tel qu'on ne puisse toucher le canon avec la main.

Comme dans l'épreuve antérieure, le matériel s'est bien comporté.

Tir aux vitesses et aux pressions.

Ces tirs, dont les résultats sont donnés dans le tableau C suivant, ont été effectués au polygone de MM. Schneider et Cie, au Creusot.

C. — Tirs aux vitesses et aux pressions.

Projectile cylindrique, pesant 6kg,500. — Angle de tir : 0°. — Volume intérieur de la cartouche : 1lit,770.

Nos des coups.	Poudre. Nature.	Poudre. Poids.	Poudre. Densité de chargement.	Recul de l'affût.	Vitesses relevées à 60 m. Chronographe no 1.	Vitesses relevées à 60 m. Chronographe no 2.	Pressions à la culasse.
		kg		mm	m	m	kg par cm²
1	BN_1	0,800	0,452	400	477	478	1 396 1 660
2	Id.	0,900	0,510	120	527	528	2 147 2 058
3	Id.	0,950	0,535	100	546	547	2 407 2 226
4	Id.	0,950	0,535	130	544	546	1 721 1 990
5	Id.	1,000	0,565	50	571	568	2 615 2 538
6	Id.	1,000	0,565	20	564	549	2 281 2 615
7	Id.	1,050	0,595	100	593	589	3 032 2 902

Tirs rapides sur terrains de dureté variée.

1° *Sur un terrain formé d'un remblai de scories, dur et recouvert d'une couche de sable de 0m,15 d'épaisseur.* — 6 coups, y compris un coup de réglage, ont été tirés à la charge de 1kg,000 de poudre BN_1 ; le temps employé à tirer les 5 coups qui ont suivi le coup de réglage, a été de 55 secondes. La bêche n'a pas mordu ; le recul total a été de 3m,900.

2° *Sur le même terrain, la crosse étant placée dans un sillon de 0m,20 de profondeur pratiqué à la pioche.* — 6 coups, y

compris un coup de réglage, ont été tirés à la charge de $1^{kg},000$ de poudre BN_1 ; le temps employé à tirer les 5 coups qui ont suivi le coup de réglage, a été de 55 secondes. La bêche a mordu ; il n'y a pas eu de recul.

Les 12 coups tirés dans ces deux tirs ont été recueillis sur un panneau placé à 100 m de la bouche de la pièce. Ces 12 coups se sont trouvés compris dans un rectangle ayant $0^m,54$ de longueur et $0^m,27$ de hauteur.

3° *Sur un terrain formé d'un remblai de scories, non tassé et recouvert également d'une couche de sable, la crosse étant placée dans un sillon de $0^m,20$ de profondeur.* — 5 coups ont été tirés à la charge de $1^{kg},000$ de poudre BN_1 ; le temps employé a été de 45 secondes. Le recul total a été de $1^m,200$.

4° *Sur un terrain de dureté intermédiaire, la crosse étant placée dans un sillon de $0^m,20$ de profondeur.* — 5 coups ont été tirés à la charge de $1^{kg},000$ de poudre BN_1 ; le temps employé a été de 43 secondes. Le recul total a été de $0^m,800$.

5° *Sur un terrain de dureté intermédiaire, détrempé* (*bêche sur le sol*). — 6 coups ont été tirés à la charge de $0^{kg},800$ de poudre BN_1 ; le temps employé a été de 62 secondes. Le recul total a été de $1^m,900$.

Ces 6 coups ont été recueillis sur un panneau placé à 80 m de la bouche de la pièce ; ils se sont trouvés compris dans un rectangle ayant $0^m,20$ de longueur et $0^m,17$ de hauteur.

6° *Sur un terrain un peu dur* (*bêche enterrée*). — 11 coups, y compris un coup de réglage, ont été tirés à la charge de $1^{kg},000$ de poudre BN_1 ; le temps employé à tirer les 10 coups qui ont suivi le coup de réglage, a été de 1',45''. Le recul total a été de $0^m,20$. Ces 11 coups ont été recueillis sur un panneau placé à 90 m de la bouche de la pièce; ils se sont trouvés compris dans un rectangle ayant $0^m,47$ de longueur et $0^m,27$ de hauteur.

DU

ROLE DE L'ARTILLERIE

EN LIAISON AVEC LES AUTRES ARMES

RÉSUMÉ DE 3 CONFÉRENCES

FAITES

Aux officiers de la garnison de Saint-Pétersbourg
à l'Académie d'État-major Nicolas

EN PRÉSENCE DE SON ALTESSE IMPÉRIALE LE GRAND-DUC MICHEL NICOLAÉVITCH (1)

Par le capitaine d'état-major SVIATSKY

Le compte rendu que nous donnons ci-après de ces conférences est emprunté au *Rousskii Invalid* (n° 80 de 1894).

L'auteur s'est proposé de mettre en relief l'importance croissante de l'artillerie à l'époque actuelle ; pour lui, les conditions du combat, si on fait abstraction de l'artillerie, sont tout à l'avantage de la défensive, et c'est l'artillerie seule, qui, grâce à l'ensemble de ses propriétés nouvelles, rétablit l'équilibre en faveur de l'offensive.

Le principal argument apporté à l'appui de cette thèse est d'ordre technique : l'adoption d'un mortier léger (tel que celui actuellement en service dans l'armée russe), ou l'emploi de l'obus-torpille dans le tir fusant permettent maintenant à l'artillerie de

(1) Le grand-duc Michel est l'officier le plus élevé en grade de l'armée russe ; c'est le seul feld-maréchal de l'empire, il a le titre de *feldzeugmeister* (Grand-maître de l'artillerie).

campagne d'obtenir contre un adversaire, abrité derrière un parapet, des effets rapidement décisifs.

D'une façon générale, les avantages de l'offensive, opposée à la défensive, sont, pour l'auteur, liés aux conditions de l'armement : c'est ainsi que l'absence ou la présence d'un bouclier de pièce lui semble de nature à renverser les rôles.

Le capitaine Sviatsky donne ensuite un aperçu des relations de l'artillerie et de la cavalerie ; il en déduit le type du canon de l'artillerie à cheval.

Les conclusions relatives à la tactique générale, qui découlent des considérations précédemment exposées, se rapportent à trois chefs principaux : extension du champ décisif du combat, nécessité de la coordination et de la simultanéité des efforts, emploi méthodique et approprié des différentes armes.

La technique, l'organisation et l'instruction des troupes subissent, à leur tour, l'influence des progrès de l'artillerie. L'introduction d'un bouclier de pièce, l'accroissement de la proportion d'artillerie dans les armées, la création de polygones communs aux différentes armes, doivent être, dans ces divers domaines, les conséquences principales de ces progrès.

En somme, le capitaine Sviatsky soulève dans ces conférences nombre de questions à l'ordre du jour, et propose pour plusieurs d'entre elles une solution nette.

A ce titre, il nous a semblé intéressant d'en mettre le compte rendu sous les yeux des lecteurs de la *Revue* : c'est une donnée sur la façon dont on envisage en Russie les principales questions aujourd'hui à l'étude dans l'artillerie.

Grâce aux progrès de la fortification de campagne et à l'efficacité croissante des feux d'infanterie, la défensive a acquis un avantage marqué sur l'offensive.

L'artillerie seule peut rétablir l'équilibre en faveur de l'offensive.

Il suffit, pour s'en convaincre, de réfléchir aux conditions actuelles du combat pour l'infanterie livrée à ses seules ressources.

Le combat de front est devenu particulièrement difficile de jour. Les actions de nuit, toujours aventureuses, augmenteront sans doute d'importance; le nombre des escarmouches et des combats partiels, livrés dans l'obscurité, sera plus grand. Mais ce serait jouer bien gros jeu que de risquer les forces d'une armée dans une bataille de nuit.

D'autre part, les mouvements tournants ou enveloppants sont presque impraticables avec les masses actuelles ou, du moins, il est difficile d'en tirer tout le parti qu'on pouvait en attendre autrefois.

Combats de nuit, mouvements tournants, etc..., ne permettent donc point en réalité d'éluder le combat de front : ce ne sont que des expédients. Il faut aborder le problème. Or, sous le rapport moral, comme sous le rapport des feux, l'infanterie de l'assaillant est dans une situation inférieure par rapport à celle de la défense. La puissance de ses feux n'est point assez grande pour éteindre le feu de l'adversaire, et c'est aujourd'hui chose notoire que mener les troupes à l'assaut sans une préparation suffisante, c'est les conduire à la « boucherie ».

Un tel état de choses entraîne les conséquences suivantes : 1° difficulté de mettre à profit les avantages de l'initiative dont jouissent les troupes d'attaque; 2° difficulté de mettre en pratique le principe de la concentration des feux.

Le premier inconvénient se manifeste par la lenteur avec laquelle progresse aujourd'hui l'attaque de l'infanterie.

Le second est inhérent à l'impossibilité pour les troupes autres que celles qui constituent la chaîne de tirailleurs, de prendre, par leur feu, une part directe au combat.

C'est donc en dehors des ressources propres de l'infanterie qu'il faut chercher le moyen d'éteindre le feu de la défense. Ce moyen, l'artillerie le possède.

Elle vient en effet d'acquérir la possibilité d'agir contre un adversaire *couvert*, et de venir à bout de lui.

Déjà le shrapnel du canon de campagne avait une action puissante contre des objectifs découverts, ou même contre des tireurs debout sur la banquette d'un retranchement, mais il était insuffisant contre un adversaire assis au fond du fossé intérieur.

Contre des buts de ce genre, il faut, de toute nécessité, avoir recours aux feux verticaux; or, l'artillerie dispose de deux sortes de moyens pour produire ces feux : 1° emploi, dans le canon de campagne, d'un projectile approprié; 2° adjonction à l'artillerie de campagne de bouches à feu d'un type particulier : les mortiers de campagne.

L'obus brisant (1), dont l'artillerie allemande est aujourd'hui dotée, peut être considéré comme un type de projectile de campagne fournissant, dans le tir fusant de plein fouet, des feux verticaux : les 800 éclats qu'il peut donner sont répartis dans un cône ayant jusqu'à 160° d'ouverture; bon nombre de ces éclats sont donc susceptibles d'agir dans les environs du plan vertical du point d'éclatement, quelques-uns même — ceux qui proviennent du culot — en arrière de ce plan.

La solution à laquelle l'obus brisant donne lieu au point de vue tactique est séduisante : les canons de campagne restent exclusivement des bouches à feu de plein fouet, tous peuvent prendre part au duel d'artillerie.

Par contre, au point de vue technique, l'obus brisant laisse beaucoup à désirer — en particulier, parce qu'il exige une grande précision dans le tir, lorsqu'il s'agit d'atteindre un but mince, tel que celui offert par les retranchements. Cet inconvénient ne peut être atténué que par

---

(1) Il n'est pas ici question de l'obus brisant-percutant que l'auteur, en conformité avec les idées généralement admises, ne considère point sans doute comme fournissant une solution satisfaisante du tir contre un ennemi abrité derrière un retranchement.

Au sujet de l'obus brisant-fusant, voir la note additionnelle à la fin de l'article. (*Note du traducteur.*)

le nombre plus grand de batteries appelées à concourir à la lutte.

De plus, il s'en faut de beaucoup que l'obus brisant présente l'efficacité requise dans tous les cas du tir : il est impuissant contre les blindages, même très légers, ceux organisés avec des planches par exemple, et surtout contre les blindages en terre.

La lutte contre un adversaire « couvert par en haut » exige l'emploi de bouches à feu spéciales : les mortiers de campagne (¹). Mais, si cette deuxième solution est pleinement satisfaisante au point de vue technique, il n'en est pas de même sous le rapport tactique. Le mortier est en effet inférieur au canon dans la lutte d'artillerie ; tant que l'on n'aura pas remédié à cette infériorité (ce qui semble difficile), les bouches à feu appropriées au tir vertical figureront toujours en faible proportion dans l'artillerie de campagne, si l'on veut conserver à celle-ci la puissance d'action qu'elle doit au tir de plein fouet.

Quoi qu'il en soit, — qu'elle ait recours à l'emploi des obus brisants-fusants ou au tir des mortiers légers, — l'artillerie de campagne est, à l'heure actuelle, en état

---

(¹) En dehors de l'efficacité du tir du mortier contre les abris de ce genre, il réalise, par un tir très plongeant, la condition recherchée de pouvoir atteindre un défenseur défilé sous un grand angle. Les Russes, plus qu'aucune autre nation, se sont préoccupés d'établir une bouche à feu de campagne répondant à ce besoin ; ils y étaient sans doute plus portés qu'aucune autre par la dure expérience de Plevna. Le mortier léger de 6^p^ (15^c^), dont ils possèdent actuellement 16 batteries de 6 pièces, constituant 5 régiments, résout le problème au point de vue technique.

La *Revue* a publié en septembre 1892 (t. **40**, p. 545) un résumé de conférences du général Engelhardt sur le matériel du mortier russe. Nous nous contenterons d'en rappeler ici les traits principaux :

Poids de la voiture-pièce : 2 100 kg se répartissant en.	bouche à feu.	450 kg
	affût	850 kg
	avant-train chargé . . .	800 kg
Poids du caisson chargé		1870 kg
Poids des projectiles (obus-fougasse et shrapnel)		30 kg
Vitesse initiale		235 m

Approvisionnement de la batterie : 550 coups (dont environ 400 shrapnels).

(*N. d. t.*)

d'atteindre les troupes adverses, utilisant pour se couvrir tous les genres d'abris qui se présentent dans la guerre de campagne. C'est là pour elle une propriété nouvelle qui doit grandement influer sur les opérations tactiques. Elle multiplie le champ d'action de l'artillerie et lui donne, en quelque sorte, comme l'a dit notre regretté général Kirpitchef, le don d' « ubiquité sur le champ de bataille ».

Ce n'est pas à dire qu'elle soit devenue capable de produire à elle seule l'acte décisif de la lutte, de contraindre l'adversaire à abandonner même une partie restreinte de ses positions. L'action de l'artillerie reste liée, indissolublement, à celle de l'infanterie. Les progrès de l'assaillant appellent le défenseur sur la banquette de ses retranchements, là le feu des shrapnels éteint bientôt son tir, et permet à l'infanterie de l'attaque de reprendre sa marche en avant et d'atteindre enfin la position ennemie.

Nous avons voulu mettre tout d'abord en lumière la propriété nouvelle que possède l'artillerie de pouvoir agir efficacement contre un ennemi couvert ; elle jouit encore de maintes autres qualités précieuses au point de vue tactique :

1° L'artillerie est essentiellement maniable — depuis le canon pris isolément, jusqu'aux masses d'artillerie ;

2° On est en droit d'attendre d'un emploi rationnel de l'artillerie des effets assurés. Même dans des conditions d'observation défavorables, elle atteindra l'ennemi par un tir convenablement échelonné : les effets obtenus dépendront de l'énergie du tir et du nombre de pièces mises en ligne ;

3° Le temps que mettra l'artillerie à accomplir les missions qui lui seront assignées pourra être réduit au minimum, si l'on emploie à chacune d'elles un nombre suffisant de batteries : sa rapidité d'action ne sera limitée que par l'étendue du terrain à battre ;

4° L'artillerie possède, à un haut degré, le pouvoir de concentrer ses feux sur un point donné ;

5° Pour l'artillerie, la proportion des troupes vraiment agissantes et non pas seulement spectatrices du combat est plus forte que dans toute autre arme. Autant de bouches à feu, autant de combattants effectifs.

Enfin l'artillerie jouit de cette propriété caractéristique, que l'attaque peut en tirer plus grand parti que la défense.

L'histoire a mis dès longtemps ce fait en lumière, principalement en ce qui concerne l'artillerie de siège et place, et la raison de cette supériorité de l'artillerie de l'attaque sur celle de la défense gît dans la possibilité qu'a l'assaillant de choisir ses positions de batterie, et de s'assurer sur un point donné la supériorité du nombre des batteries.

Il en est de même dans la guerre de campagne : l'artillerie de la défense, forcée de rester prête à répondre aux coups de l'adversaire, bien qu'elle ne dispose sur la position que d'un certain nombre d'emplacements limités, est toujours plus ou moins gênée dans ses mouvements par les autres troupes. L'artillerie de l'attaque au contraire a le champ libre devant elle : elle frappe où elle veut, et, même à forces égales, elle peut, grâce à l'initiative dont elle jouit, concentrer sur un point donné le feu d'un nombre de pièces supérieur à celui de l'artillerie adverse [1].

Tout cet ensemble de propriétés fait de l'artillerie une arme formidable entre les mains d'un général de talent, et *rétablit, en définitive, la prépondérance en faveur de l'offensive*.

---

[1] « L'artillerie de l'attaque a le champ libre devant elle... » — N'est-il pas à craindre que l'importance toujours croissante de l'utilisation du terrain, la nécessité pour l'infanterie de cheminer dans certaines zones défilées, et aussi la présence sur les champs de bataille de l'avenir de plusieurs corps d'armée combattant côte à côte, imposent aux emplacements de l'artillerie de l'attaque des conditions *tactiques* assez étroites, et restreignent beaucoup la facilité de ses mouvements ?

Il reste, il est vrai, à l'assaillant les avantages de l'initiative.

(*N. du t.*)

Si nous passons maintenant à l'examen des relations de l'artillerie et de la cavalerie, nous nous trouvons en présence d'une opinion unanime : c'est qu'il y a gros intérêt pour la cavalerie à être dotée de batteries à cheval (¹). Dans le combat de cavalerie contre cavalerie, l'artillerie a déjà un rôle important à jouer ; dans la lutte de la cavalerie contre l'infanterie, et surtout dans l'accomplissement des missions stratégiques qui incombent à la cavalerie, son action est capitale.

L'attaque d'une infanterie non ébranlée — ce n'est un mystère pour personne — est, pour la cavalerie, tâche ingrate et difficile. Secondée par l'artillerie, la cavalerie devient, au contraire, capable d'anéantir, d'une façon systématique, de petites fractions d'infanterie. Sur les derrières de l'ennemi, elle peut, avec l'aide de ses batteries, accomplir des entreprises plus hardies encore : détruire des gares de chemins de fer fortement occupées par l'infanterie, des blockhaus organisés comme têtes de pont, incendier des magasins, etc.

D'après les exigences imposées par la tactique à l'artillerie à cheval, on peut concevoir le type de canon qui lui convient. A la mobilité, qui doit être la qualité primordiale de cette bouche à feu, il faut joindre une force destructive suffisante et une longue portée. Le canon de nos batteries à cheval possède ces qualités (²). Les canons à tir

---

(¹) Quant au nombre de batteries à attacher à chaque division, la question, quoique controversée, est, pour l'instant, résolue d'une façon uniforme (à raison de 2 batteries à cheval par division) en Allemagne, Autriche et Italie, de même qu'en France et en Russie. (*N. du t.*)

(²) Les données principales relatives au « canon à cheval » russe son les suivantes :

Calibre	87^{mil}
Poids de la voiture-pièce	1 650 kg
(Bouche à feu 360 kg, affût 450 kg, avant-train chargé 840 kg).	
Poids du shrapnel	6^{kg},860
Vitesse initiale	411 m

Approvisionnement : 130 coups par pièce (dont 60 p. 100 de shrapnels). (*N. du t.*)

rapide, et *à fortiori* les mitrailleuses, ne réalisent, au contraire, de ces trois conditions, que la première; quant aux avantages qu'on veut leur attribuer pour le combat de cavalerie, ils sont, à mon sens, problématiques.

De l'examen rapide que nous venons de faire des rapports mutuels des trois armes, ressort la conclusion suivante :

Plus que jamais, l'artillerie est un auxiliaire indispensable pour les autres armes, — plus que jamais aussi *elle est en mesure de répondre à ce qu'on attend d'elle*. Son action s'harmonise d'une façon parfaite avec celles de l'infanterie et de la cavalerie, et la coopération des trois armes reste nécessaire — du commencement à la fin de la lutte — dans toute affaire importante. Toutefois, la tactique doit tenir grand compte de la possibilité qu'a l'artillerie actuelle de porter, dans certaines conditions, à l'adversaire des coups *décisifs*, et, par là, d'exercer fréquemment sur le sort de la bataille une influence prépondérante.

En somme, on peut dire que, si les principes du combat sont restés immuables, d'importants changements se sont produits dans les circonstances de la lutte, et notamment :

1° Le « centre de gravité » du combat s'est déplacé : de l'intérieur de la position, il s'est transporté en avant de son front. C'est là un fait démontré par l'expérience des dernières campagnes ; chaque fois que l'assaillant a perdu la bataille, il a été battu devant le front même de la position, sans parvenir jusqu'à elle ; par contre, chaque fois que le succès dans les premières phases du combat lui a permis de prendre pied sur la position, la lutte finale a tourné à son avantage.

2° C'est grâce à l'accroissement de la puissance et de la portée des feux que le champ du combat décisif a pris cette extension nouvelle. L'importance, acquise ainsi par le combat devant le front, entraîne, pour l'artillerie en par-

ticulier, l'obligation de mettre en pratique le principe de la simultanéité d'action — sous peine de s'exposer à voir les fractions, qui s'engagent individuellement, battues au fur et à mesure de leur entrée en scène.

3° La question de savoir *comment* arriver à l'ennemi est devenue question capitale pour la tactique; auparavant, elle n'existait pas, ou du moins elle se résolvait en même temps que celle de savoir *où* l'atteindre.

4° Les moyens de frapper l'adversaire se sont étendus et multipliés : jusqu'à Napoléon c'est le règne de l'arme blanche, du corps à corps ; à l'époque napoléonienne l'artillerie, par le tir à mitraille, produit le choc à distance, mais à faible portée ; puis, l'extension de l'emploi de la fortification de campagne, et les premiers perfectionnements du fusil (adoption des armes rayées) favorisent la défense et marquent un temps d'arrêt dans les progrès de l'attaque. Enfin, de nos jours, le développement considérable de la puissance des armes à feu et surtout de l'artillerie donne la possibilité aux troupes d'attaque, dans des conditions favorables, non seulement de *préparer* le choc, mais encore, dans certains cas, de le *produire* à grande distance ([1]).

5° D'une façon générale, l'attaque est devenue beaucoup plus compliquée ; dans la plupart des cas, elle exige le

---

([1]) L'auteur admet la possibilité de *produire*, dans certains cas (*littéralement :* bien que pas partout, ni toujours), le choc à distance. Malgré la restriction qu'il apporte à cette thèse, on peut se demander, à ce propos, s'il n'est pas porté, d'une façon générale, à exagérer l'influence des progrès de l'armement. Il est en tout cas curieux de rapprocher cette opinion de celle que le général von der Goltz a exprimée dans ce passage bien connu : « Il ne s'agit pas tant d'anéantir les combattants ennemis que d'anéantir leur courage. La victoire est à vous, dès que vous aurez fait naitre, chez l'adversaire, la conviction que sa cause est perdue. Mais cette conviction ne naitra jamais en lui, en dépit de la plus terrible grêle de projectiles, si l'on se tient éternellement à la même distance respectueuse. Si l'on avance, on lui prouve que son feu ne vous empêche pas de le prendre à la gorge. .. l'adversaire est bien obligé de croire qu'une troupe assez énergique pour traverser cette grêle meurtrière de projectiles sera assez énergique aussi pour l'aborder et l'exterminer à l'arme blanche. La crainte de la mort le fait frissonner, et le pousse à fuir. » (*N. du t.*)

concours effectif de toutes les armes. Plus que jamais le général en chef doit compter sur leur réciprocité d'action, mais aussi, il faut que — sans donner le pas à l'une d'elles sur les autres — il sache discerner, dans telle ou telle circonstance, à quelle arme revient le rôle principal.

6° Plus que jamais, aujourd'hui le combat doit être mené avec méthode (suivant un plan nettement conçu, en vue d'un objectif bien déterminé) et dirigé d'après les principes fondamentaux de l'emploi des armes (concentration des forces, soutien réciproque des troupes engagées, etc...). — Les propriétés essentielles de l'artillerie (maniement facile, aptitude à la concentration, etc.) la rendent particulièrement susceptible de donner au combat cette tournure méthodique.

En dehors du domaine tactique, l'importance grandissante de l'artillerie dans le combat exerce une influence considérable dans le domaine technique, ainsi qu'au point de vue de l'organisation, de l'instruction et de l'éducation des troupes.

Au point de vue technique, le problème capital qui se pose est celui de la *protection des servants* contre le feu du shrapnel et surtout contre le feu du fusil. L'artillerie a toujours été comme l'ossature de l'ordre de bataille, et le point de ralliement des autres troupes ; aujourd'hui elle est exposée à perdre ce rôle caractéristique, si l'on n'enlève pas au feu de l'ennemi la possibilité de détruire en un instant le personnel de service auprès des pièces. La fortification de campagne est impuissante à couvrir les servants en action : il faut, de toute nécessité, recourir à l'emploi d'un *bouclier*. La construction n'en présente point d'ailleurs de difficultés particulières : un bouclier, en acier au bismuth, de 1 cm d'épaisseur, est impénétrable à la balle du fusil de petit calibre ; en lui donnant les dimensions nécessaires pour couvrir 2 à 3 servants (nombre suffisant pour continuer le service de la pièce jusqu'à l'ar-

rivée du personnel de remplacement), on ne dépasse pas le poids de 98 kg.

Si l'on veut éviter pour la pièce une semblable augmentation de poids, on peut soit diminuer de 1 le nombre des servants qu'elle porte, soit réduire dans la proportion voulue (de 30 à 18) le nombre des projectiles transportés par l'avant-train.

En un mot, l'adoption d'un bouclier, dût-elle entraîner ces conséquences, est une question vitale pour l'artillerie : c'est à la condition seulement de mettre les servants à l'abri des feux d'infanterie, que les multiples qualités de l'artillerie ne deviendront point lettre morte, et qu'elle pourra conserver la même importance qu'à l'époque napoléonienne.

Au point de vue de l'organisation, il faut avant tout accroître dans les armées le nombre, pour 1 000 hommes, des canons existants. Quel taux ce nombre doit-il atteindre, il est difficile de le déterminer d'une façon précise, en dehors de l'expérience d'une guerre. Ce qui est manifeste, c'est qu'il y a actuellement, dans toutes les armées, une tendance à accroître la proportion de l'artillerie (1).

Une autre question d'organisation qu'il importe de résoudre est celle de la création d'un échelon intermédiaire entre la batterie et la brigade (2).

---

(1) A plusieurs reprises, l'auteur a déjà insisté sur ce fait, qu'il y aura lieu de compenser les difficultés du tir par le nombre de pièces mises en ligne, et susceptibles de concourir, par exemple, à un tir échelonné. A ce point de vue, il paraît désirable en effet que l'on puisse augmenter le nombre de bouches à feu des armées. Reste à savoir jusqu'où l'on pourrait aller dans cette voie, en tenant compte des conditions restrictives également à considérer, telles que : la place tenue par l'artillerie dans les colonnes, la difficulté de protéger l'artillerie dans les marches ou sur le champ de bataille, etc. Comme le dit le capitaine Sviatsky, il semble donc difficile, en dehors de l'expérience d'une guerre, d'apprécier la part des avantages et des inconvénients qui résulteraient d'une augmentation plus ou moins grande de la proportion actuelle de l'artillerie. Peut-être l'adoption d'un canon à tir rapide équivaudrait-elle, dans une certaine mesure, à l'accroissement du nombre des pièces. (*N. du t.*)

(2) On sait que la batterie russe est à 8 pièces ; la brigade comprend 6 batteries. (*N. du t.*)

Sous le rapport de l'instruction et de l'éducation des différentes armes, il est fort à désirer qu'elles soient mises à même, dès le temps de paix, d'entrer en relations plus étroites. Le meilleur moyen d'y arriver est d'établir des polygones communs, qui permettent à l'infanterie et à la cavalerie de se familiariser avec les effets du tir de l'artillerie et à celle-ci de se rendre compte des formations et du maniement des autres armes (1).

D'autres desiderata sont encore à réaliser :

Trouver des méthodes, donnant aux arbitres des grandes manœuvres la possibilité de tenir compte des effets du tir de l'artillerie.

Permettre aux officiers d'état-major d'apprendre à mieux connaître l'artillerie, en les détachant aux écoles à feu.

Attirer l'attention des artilleurs sur l'importance du *temps*, chaque minute perdue ou gagnée étant un pas vers la défaite ou vers la victoire. Le temps est loin où l'artillerie pouvait tirer sans se presser.

Enfin élaborer, dans le domaine de la tactique d'artillerie, un nouveau chapitre de la tactique du feu.

Nous nous sommes proposé, dans cette conférence, de mettre en relief l'importance croissante de l'artillerie. Beaucoup ne voient dans le triomphe de cette arme qu'un triomphe de la technique sur les qualités morales. C'est là une idée fausse. Dans l'artillerie aussi, le combattant, c'est l'homme — et non le canon ; l'homme est seulement mieux armé. L'artilleur n'est pas un « machiniste », il ne l'a jamais été et ne peut le devenir. Le machiniste peut lancer des projectiles, atteindre des mannequins inoffen-

(1) Comme on le sait, les Allemands s'occupent très activement de cette question : ils disposent à l'heure actuelle de 7 camps d'instruction, d'une étendue moyenne de 32 km². Le budget de 1895 comporte des crédits importants affectés à l'organisation de nouveaux camps de ce genre.

(*N. du t.*)

sifs, il ne saurait travailler, ni penser sous une pluie d'acier et de plomb.

Résolution de poursuivre la lutte jusqu'au bout, jointe à la connaissance approfondie de son métier — voilà la véritable devise de l'artilleur.

Traduit du russe par E. Rollin,
Capitaine d'artillerie.

Note relative au tir de l'obus brisant, armé de la fusée à double effet modèle 1891, de l'artillerie de campagne allemande (¹).

Un article du capitaine Schubert, paru dans les *Mittheilungen* (n° 1 de 1894), contient sur l'*obus brisant* allemand les renseignements suivants qui diffèrent de ceux donnés par le capitaine Sviatsky (v. ci-dessus p. 212) :

« ... L'*obus brisant* fournit environ 500 fragments, très différents par la forme et par les dimensions ; sa gerbe est creuse, avec une ouverture d'environ 110° pour la surface extérieure, et 90° pour la surface intérieure. Dans le tir fusant, l'effet obtenu n'est considérable que si le point d'éclatement se produit à peu près au-dessus du but, ou juste devant lui ; dans le tir percutant, les projectiles qui éclatent au but même sont seuls efficaces. »

Ces renseignements concordent avec ceux que donnent les divers manuels allemands les plus récents ; peut-être les chiffres fournis par le capitaine Sviatsky se rapportent-ils à l'*obus brisant*, que ces manuels désignent sous la dénomination de *Sprenggranate neuer arte* et sur lequel ils s'étendent d'ailleurs fort peu. D'après l'un d'eux (le *Feld-Kanonier* de A. Preis), cet obus ne différerait de l'*obus brisant* primitif *(alter arte)* que par quelques détails de

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, t. 43, p. 271 et 570, quelques autres renseignements sur l'obus brisant et, même t., p. 363, la description de la fusée à double effet mod. 1891.

construction. Cependant, si l'hypothèse que nous venons de faire est exacte, la différence d'ouverture des cônes qui forment la surface extérieure de la gerbe (110° pour le Sprenggranate *a*/A et 160° pour le Sprenggranate *n*/A) constitue en faveur de ce dernier un avantage considérable.

En effet, d'après la table de tir des canons de campagne allemands (Schusstafel n° 2*, 1893), l'angle de chute est d'environ 10° entre 2 500 et 3 000 mètres; avec une ouverture de gerbe de 110°, on voit que la partie la plus plongeante de la nappe des éclats fera avec le plan horizontal un angle de 65° (10° + 1/2 110°). Avec l'ouverture de 160° au contraire, la partie inférieure de la gerbe aura comme inclinaison sur l'horizon (10° + 1/2 160°), soit 90°, c'est-à-dire que *le projectile répondra beaucoup mieux au rôle qui lui est assigné, de fournir des feux verticaux.*

Il serait donc intéressant d'être fixé sur ce point. Dans tous les cas, la gerbe est creuse et fortement inclinée, — partant, la nappe des éclats est peu profonde. En raison de cette faible profondeur (¹), l'emploi de l'obus-torpille dans le tir fusant exige :

1° un réglage en portée très précis ;

2° une grande régularité dans la combustion de la fusée.

A ce dernier point de vue la table de tir fournit les renseignements suivants : le rectangle contenant 50 p. 100 des points d'éclatement a pour longueur 28 m à 2 000 m, 33 m à 3 000 m — ce qui correspond, pour les distances moyennes de combat, à un écart probable de 15 m seulement. On voit dans quelles limites étroites il faudra resserrer le réglage du tir en portée pour être en mesure de profiter de cette régularité de la fusée (une variation de l'angle de tir de 1/16 de degré correspond, aux distances considérées, à un écart en portée d'environ 20 m).

En un mot, les difficultés d'obtenir un réglage aussi précis (²),

---

(¹) Cette profondeur atteindrait à peine 5 m, si on l'évalue d'après les chiffres donnés par l'article précité des *Mittheilungen*, pour l'ouverture des cônes intérieur et extérieur, en supposant une hauteur d'éclatement de 20 m — et moins de 20 m, pour la même hauteur d'éclatement, si l'on admet avec le capitaine Sviatsky, la valeur de 160° pour l'ouverture du cône extérieur, et que l'on conserve celle de 90° pour le cône intérieur.

(²) Il est vrai que les conditions de tir des deux projectiles (shrapnel et obus brisant) sont les mêmes, la table de tir est unique : le réglage peut donc être fait aussi bien avec le shrapnel qu'avec l'obus brisant, — ce qui permet de réduire la consommation en projectiles de cette espèce.

la dispersion des points d'éclatement (encore notable par rapport à la largeur du but envisagé, bien que relativement faible en valeur absolue), montrent qu'il faudrait un nombre de coups très considérable pour obtenir des résultats complets, c'est-à-dire que ces résultats seront bien difficiles à atteindre tant que l'approvisionnement des batteries se composera en majeure partie de shrapnels, ou que le rendement des coffres en munitions transportées n'aura pu être augmenté.

De là semble ressortir cette conclusion — conforme à l'avis du capitaine Sviatsky — que la solution du tir contre les troupes abritées, offerte par l'obus-torpille fusant, est inférieure à celle que fournit le mortier léger.

(*N. d. t.*)

DISTRIBUTION

DES

DÉFORMATIONS DANS LES MÉTAUX

SOUMIS A DES EFFORTS.

[*Suite* (¹).]

II. — DÉFORMATIONS PRODUITES PAR LA COMPRESSION DES MÉTAUX.

La compression des métaux peut se faire, moyennant une préparation très simple des échantillons, et elle se prête ainsi, mieux encore que la traction, à l'étude de la transmission des efforts à travers les corps solides.

Elle a pu, par suite, donner lieu à des expériences très variées.

Nous avons considéré successivement, avec des solides de différentes formes, le cas où les forces diamétralement opposées sont réparties uniformément sur toute l'étendue des bases, et celui où les forces agissent seulement sur des portions égales ou inégales de ces bases.

Solides comprimés entre leurs bases.

Les expériences ont porté sur des plaques minces, des prismes droits, des cylindres et des sphères.

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, novembre 1894, p. 97.

Plaques minces.

La compression symétrique des plaques minces exige des précautions toutes particulières.

Nous l'avons opérée en emboîtant préalablement les pièces à étudier dans deux sabots en fonte S, munis chacun d'une rainure de même largeur qu'elles (fig. 1); ces sabots sont reliés entre eux par des tiges cylindriques T solidaires de l'un, et ajustées à frottement doux dans un logement de même forme de l'autre.

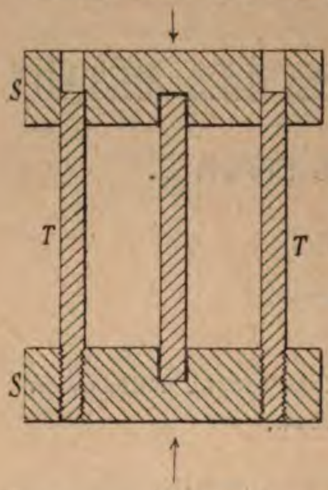


Fig. 1.

Quand on comprime dans ces conditions, une plaque mince d'acier doux, préalablement bien polie et bleuie, on constate qu'aussitôt la limite élastique atteinte, deux systèmes conjugués de déformations rectilignes et parallèles apparaissent sur les deux faces (fig. 2).

Fig. 2.

Ces déformations sont obliques sur la direction de la compression, et font avec elle le même angle β.

Elles sont réparties, comme celles qu'on obtient par traction, dans des zones isolées les unes des autres, séparées tout d'abord par de grands intervalles.

L'effort augmentant, les déformations existantes s'élar-

gissent, et il s'en produit, en même temps, de nouvelles qui viennent s'intercaler régulièrement entre celles qui se sont formées les premières.

Le parallélisme de toutes les lignes se conserve, pour les différentes valeurs de l'effort, avec la plus rigoureuse exactitude.

En comparant, pour un même métal, l'angle β des déformations de compression et l'angle α des déformations de traction, rapportés l'un et l'autre à la direction correspondante de l'effort, nous avons trouvé que ces deux angles sont complémentaires.

Il en résulte que l'inclinaison des déformations dues à la compression sur l'axe de l'effort est, pour tous les métaux, inférieure à 45°.

En raison de l'importance de cette loi, nous nous sommes proposé de la vérifier directement, au moyen de l'expérience suivante.

On place une tôle épaisse E d'acier doux, munie de deux têtes rectangulaires, sur un support P de dimensions un peu inférieures, dans toutes ses parties, à celle de la tôle (fig. 3). On agit ensuite sur l'éprouvette, au moyen de la presse hydraulique, par l'intermédiaire d'une fourche très robuste en fonte M, dont les faces internes *ab*, *cd*, et les faces extérieures NN, N'N' sont constituées par des plans inclinés.

Avec ce dispositif, on peut exercer, soit en même temps, soit séparément, une traction longitudinale et une compression latérale sur la partie médiane K de l'éprouvette.

Suivant les dimensions de celle-ci, en longueur et en largeur, on peut même faire varier le rapport des deux efforts rectangulaires.

Les résultats obtenus ont été les suivants :

1° Une traction simple produit sur l'éprouvette des déformations qui font avec son axe, c'est-à-dire avec la direction de l'effort, l'angle de traction α, supérieur à 45°, caractéristique de la nature du métal.

2° Une compression simple donne des déformations, ayant exactement la même orientation que les précédentes;

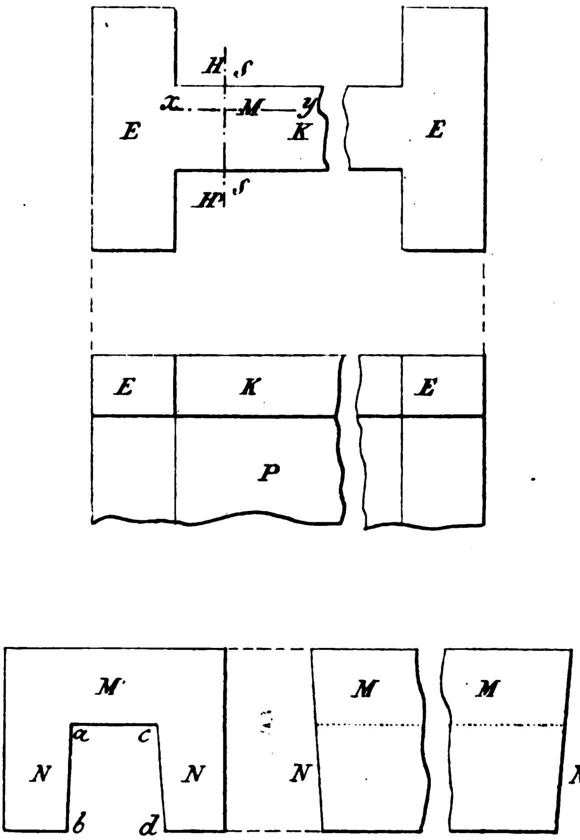


Fig. 3.

l'angle β, qu'elles font avec la direction de la compression, est donc bien le complément de l'angle α correspondant à la traction.

3° Si l'on exerce deux efforts simultanés de traction et de compression, les déformations conservent encore la même inclinaison, quel que soit d'ailleurs le rapport des deux efforts; on pouvait d'ailleurs prévoir à l'avance ce

résultat, puisqu'on sait que les deux angles relatifs à la traction et à la compression des métaux sont tous deux indépendants de la valeur des forces élastiques développées, et restent rigoureusement les mêmes, jusqu'à la période finale correspondant à l'effort maximum.

La relation qui existe ainsi entre les angles de traction et de compression d'un métal s'explique aisément.

Considérons, en effet, dans l'éprouvette E une section HH', perpendiculaire à son axe (fig. 4).

Fig. 4.

Pendant l'épreuve de compression, un élément quelconque M de la surface libre est sollicité vers l'extérieur par une force d'intensité C normale au coté S de la section considérée, et l'équilibre ne peut s'établir que par le développement de forces intérieures d'extension donnant en M une résultante égale et directement opposée à la force C.

On voit ainsi que l'élément M est soumis à un effort de traction suivant la direction xy, perpendiculaire à la direction dans laquelle s'est exercée la compression.

Plus généralement, pour un cylindre de révolution, pressé entre ses bases, tout se passe comme si, en tout point de la surface libre, passent deux forces rectangulaires, une force de traction, tangente au parallèle, et une force de compression, tangente au méridien du point.

Quand on examine l'une quelconque des déformations produites par la compression sur les faces d'une plaque mince, on constate que cette déformation se compose, en réalité, de deux plans mam', nan', dont les droites d'intersection Mmm', Nnn' avec la face considérée se trouvent au-dessous du plan général de cette face, et qui se coupent, au contraire, au-dessus de ce plan, suivant aA (fig. 5).

Si la pièce est polie, et si on éclaire la déformation au moyen de rayons rasants, dans la direction RR', le plan

mam' paraît brillant, tandis que le plan *nan'* reste dans l'ombre ; le contraste des deux plans fait alors ressortir avec netteté l'ensemble de la déformation.

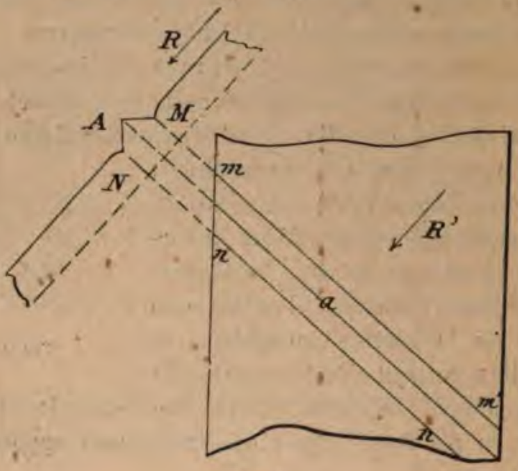


Fig. 5.

Les arêtes M*mm'*, N*nn'* sont raccordées, de leur côté, avec le niveau général de la face par des arrondis à grand rayon, qui ne donnent lieu à aucun jeu de lumière et se confondent, par suite, pour l'œil, avec les parties qui sont restées planes.

Si la pièce a été préalablement bleuie, et si l'on frotte légèrement la surface avec du papier émeri très fin, l'arête *a*A devient brillante, tandis que les sillons M*mm'*, N*nn'*, protégés par les saillies avoisinantes conservent la teinte du bleuissage.

On observe, de plus, qu'à la déformation A de la face P correspond sur la face opposée Q une déformation parallèle B, et que les dépressions de l'une se trouvent toujours presque exactement en regard des parties en relief de l'autre (fig. 6).

Les deux déformations paraissent constituer, dans leur ensemble, une sorte de plissement, dont les saillies *pq*, *pq'*

forment deux plans conjugués, coupant les faces latérales de la plaque suivant des droites inclinées sur la direction de l'effort de l'angle β, caractéristique de la compression avec le métal employé.

Fig. 6.

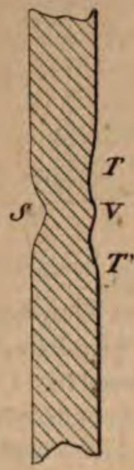


Fig. 7.

Fig. 8.

Remarquons que, dans le cas de la traction, cette relation de position entre les déformations des deux faces parallèles d'une lame mince se produit également, et que toute striction S d'une de ces faces détermine sur l'autre face, la formation de deux strictions parallèles TT', séparées l'une de l'autre par une arête V, qui se trouve au-dessous du plan général de la face considérée (fig. 7).

Il est à noter qu'il arrive souvent, dans la compression, que la déformation A (fig. 5) ne présente qu'une seule dépression, avec un bourrelet en relief ; les deux faces sont alors traversées par deux déformations semblables AN, A'N', disposées de manière qu'au relief de l'une corresponde la striction de l'autre (fig. 8).

Une région, telle que I (fig. 9), encadrée par quatre déformations ABA'B', CDC'D' sur chaque face, ne subit dans

sa masse que des déformations élastiques, et elle se déplace d'un mouvement d'ensemble, sous l'action de l'effort, en donnant lieu, seulement sur son pourtour, à des déformations obliques faisant avec les faces l'angle β.

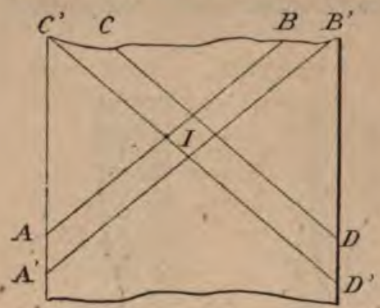


Fig. 9.

Pour obtenir des réseaux d'une grande régularité, il importe que la compression soit également et normalement répartie sur les deux bases de la plaque mince.

Il est nécessaire, à cet effet, que ces deux bases soient tenues rigoureusement parallèles, et qu'elles reçoivent un poli aussi parfait que possible.

La presse hydraulique employée, de son côté, doit être munie d'appuis venant bien en prise avec toute l'étendue de la surface extérieure des sabots ; en même temps, il est essentiel de dresser parfaitement le fond des rainures, de manière qu'elles portent dans toute leur longueur sur les bases de la plaque.

A défaut de ces précautions, il se produit, près des surfaces d'appui, des déformations parallèles aux bases, formant, par suite, les bissectrices des déformations obliques dues à la compression proprement dite (fig. 10).

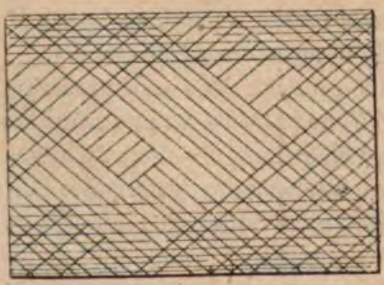


Fig. 10.

Nous aurons à montrer plus loin, quand nous nous occuperons de la flexion, que ces déformations accidentelles doivent être attri-

buées à une localisation des déformations, quand les appuis, au moyen desquels les efforts sont transmis, n'ont qu'une surface de contact peu étendue avec le corps comprimé.

Remarquons que la présence même de ces déformations fait connaître si la préparation des échantillons est satisfaisante, et qu'elle renseigne sur la répartition de l'effort.

Il y a, d'ailleurs, complète indépendance entre les déformations obliques et les déformations parallèles aux bases; elles s'entre-croisent mutuellement, sans qu'à leurs points de rencontre il se produise de modification dans la direction de chacune d'elles.

Prismes.

La compression des prismes droits à section carrée présente beaucoup moins de difficulté, à condition toutefois qu'ils soient relativement courts ; si la hauteur était trop grande, la compression serait dissymétrique et on aurait à craindre des effets de flexion.

Les quatre faces latérales du prisme se couvrent, comme dans le cas des plaques minces, de réseaux réguliers de déformations en losange faisant toutes un même angle β avec l'axe du prisme (fig. 11).

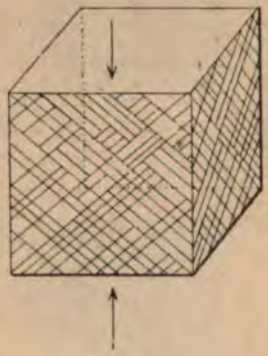


Fig. 11.

Les réseaux, très serrés et d'une grande finesse avec l'acier dur, sont plus larges et plus espacés avec l'acier doux.

Les déformations ont la même forme que celles des plaques minces ; elles sont constituées par des sortes de strictions, bordées par un bourrelet en relief; généralement, dans le voisinage des bases, ce bourrelet se trouve du côté de la surface d'appui.

Le spectre formé par l'ensemble des déformations reste le même, quelle que soit la section droite des prismes.

Quand on soumet à la compression un prisme coupé en plusieurs parties par des plans parallèles à l'axe, on constate, sur les faces intérieures, des réseaux analogues à ceux des surfaces libres de l'extérieur.

On obtient le même résultat avec un prisme percé d'un trou prismatique parallèle à l'axe.

Cylindres.

Les cylindres de révolution, pressés entre leurs bases, se couvrent d'hélices inclinées de l'angle β sur les génératrices (fig. 1, planche II).

Plus généralement, on observe sur les cylindres de section quelconque, des lignes hélicoïdales définies par le même angle.

Les premières lignes, obtenues dès la limite élastique, sont en petit nombre, et les intervalles qui les séparent les unes des autres sont à peu près égaux entre eux.

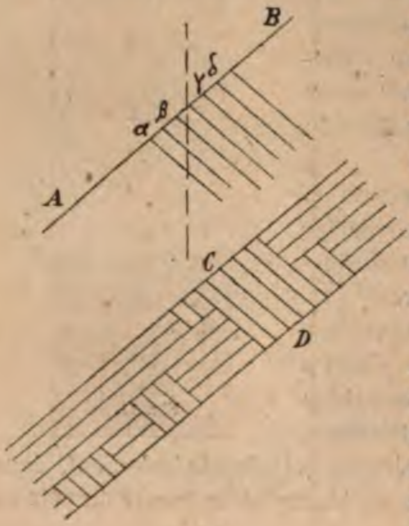
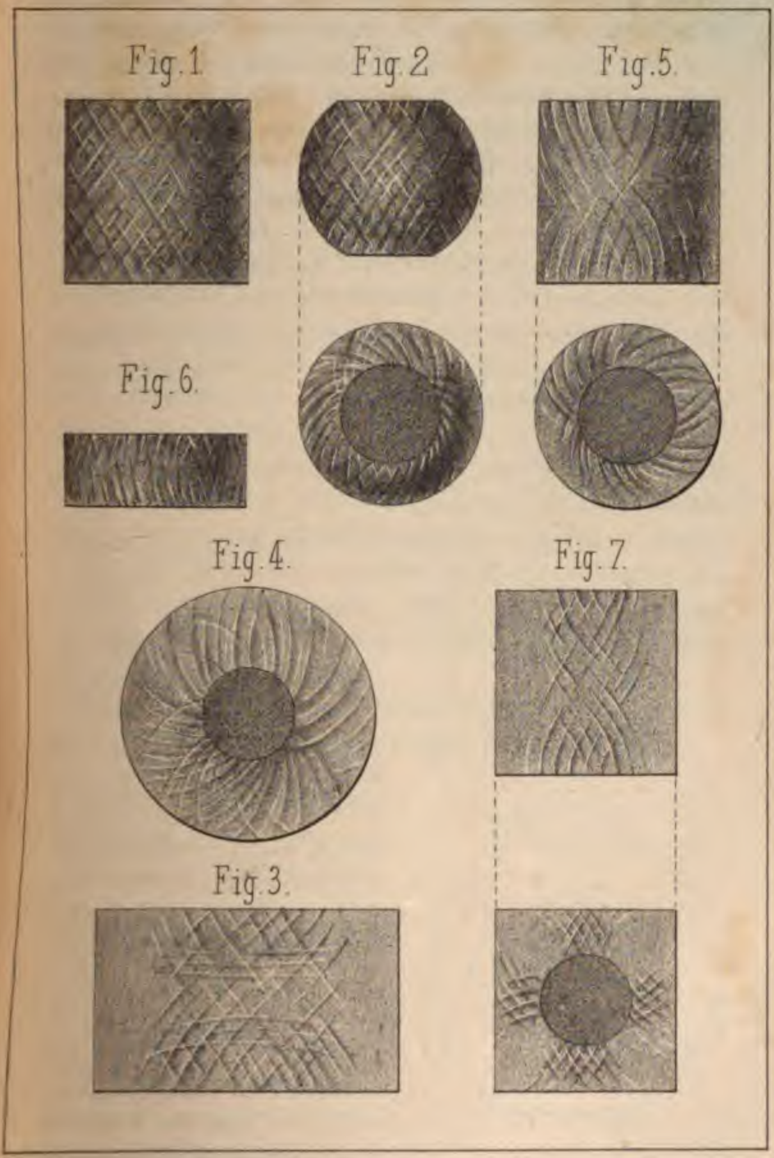


Fig. 12.

Les lignes, développées par la marche ascendante de l'effort, se forment dans ces intervalles, et finalement, la surface est envahie tout entière par des déformations en hélice, jointives dans chaque système.

Il arrive souvent qu'une hélice AB de l'un des systèmes sert de limite nette à un certain nombre d'hélices de l'autre système; il se forme alors, aux points

PL. II.



de rencontre des hélices, des sortes de nœuds plus accentués que le reste des lignes, et l'hélice AB présente des renflements en $\alpha\beta\gamma\delta$ (fig. 12).

Il se peut égalemeut que les déformations d'un système emprisonnent un îlot CD, où ne se trouvent que des déformations de l'autre système en donnant ainsi lieu à des rectangles gauches, dont les côtés sont constitués par les hélices conjuguées.

Il résulte de ce qui précède que, lorsque la direction de la compression peut être considérée comme la même pour les divers points d'un solide, les déformations ont pour trace, sur une surface cylindrique quelconque parallèle à cette direction, des lignes hélicoïdales conjuguées, inclinées d'un angle β sur les génératrices.

Dans le cas des prismes et des cylindres, quand on fait disparaître, par un nouveau polissage, les déformations obtenues dans une première expérience, et qu'on soumet la pièce à la compression une seconde fois, les lignes primitives ne reparaissent pas ; mais il s'en forme d'autres, qui sont précisément celles qui correspondent à la limite élastique actuelle du métal.

On peut ainsi arriver à distinguer la part des déformations totales qui appartient à chaque valeur de l'effort.

Le renflement, que les prismes et les cylindres subissent dans leur partie médiane, est formé par la superposition de toutes les déformations hélicoïdales élémentaires.

Fig. 13.

Sphères.

Nous avons effectué la compression des sphères en faisant agir les appuis de la presse hydraulique sur deux

faces parallèles AB, CD, situées à égale distance du centre (fig. 13).

Dans ces conditions, on obtient des lignes courbes régulières, enroulées les unes de droite à gauche, les autres de gauche à droite, symétriques par rapport aux méridiens et à l'équateur de la sphère (fig. 2, pl. II).

Si l'on mène, en un point quelconque M de l'une de ces lignes de déformation, une tangente à la courbe, on constate que cette tangente fait avec la tangente au méridien du point un angle constant, qui est précisément l'angle β, précédemment obtenu avec un cylindre de même métal.

Il résulte de là que la courbe coupe tous les méridiens sous le même angle et est, par suite, une *loxodromie*, dont l'équation est :

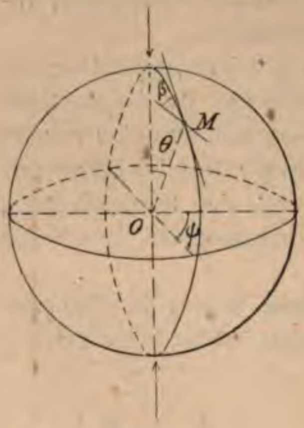


Fig. 14.

$$\psi = \text{tg}\,\beta \log \text{tg} \frac{\theta}{2}$$

en appelant ψ l'angle du méridien du point avec le méridien pris pour origine, qui est le méridien passant par l'intersection de la courbe avec l'équateur, et θ l'angle du rayon OM avec l'axe de l'effort (fig. 14).

On a ainsi deux systèmes de loxodromies conjuguées. Ces déformations loxodromiques sont en creux, comme celles des cylindres, et elles présentent aussi cette particularité, que chaque sillon compris entre l'équateur et les bases est doublé d'un rebord en saillie, situé toujours du côté de la surface d'appui correspondante.

D'une manière générale, un solide de révolution, sur lequel on a pratiqué préalablement deux éléments plans parallèles *mn*, *pq* d'une certaine étendue, donne naissance, quand il est soumis à la compression, à des déformations du genre

loxodromique, c'est-à-dire coupant tous les méridiens sensiblement sous un angle constant, égal à β (fig. 15).

Tout se passe comme si les efforts avaient, en chaque point de la surface libre, la direction de la tangente au méridien.

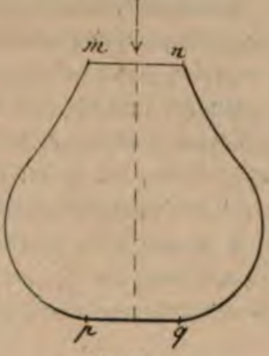


Fig. 15.

Il faut d'ailleurs, pour qu'il en soit ainsi, que, dans le solide considéré, le rayon de la plus grande section parallèle aux bases ne dépasse pas le double environ du rayon de ces bases.

Quand, dans le cas de la sphère, on ne ménage pas, avant l'expérience, des faces planes de quelque étendue pour les appuis de la presse hydraulique, et qu'on exerce, par exemple, la compression entre deux plans tangents, n'ayant tout d'abord qu'un point de contact avec la surface, on constate que, simultanément avec les loxodromies, apparaissent des déformations suivant des petits cercles parallèles à ces plans tangents (fig. 16).

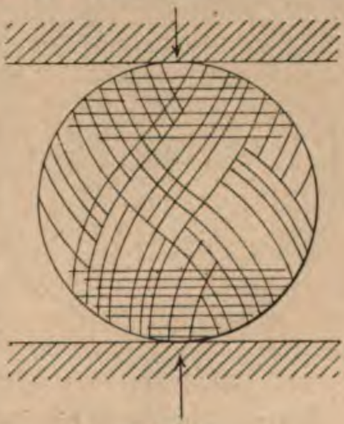


Fig. 16.

Ces déformations sont discontinues, comme les loxodromies, avec des intervalles, croissant à partir des points de contact avec les bases; elles ont la même origine que les lignes parallèles avec les faces d'appui, qui se manifestent sur les prismes et les cylindres, quand la pression est inégalement répartie sur les bases.

Nous nous sommes préoccupé de mettre en évidence, pour plusieurs des solides expérimentés, la trace de leurs déformations sur des plans perpendiculaires à l'axe de l'effort.

A cet effet, nous avons employé des blocs cylindriques ou prismatiques, composés de plaques minces identiques, empilées les unes sur les autres.

Quand on a soin de donner aux surfaces de contact des différentes plaques, préalablement bien dressées, un poli spéculaire, et qu'en outre on fait en sorte de répartir uniformément la pression sur les deux bases, on constate que la compression détermine la formation de spirales logarithmiques de deux systèmes conjugués, définies en coordonnées polaires par l'équation

$$\psi = \operatorname{tg}\beta \log \frac{r}{R},$$

ψ étant l'angle du rayon OM avec une direction OX prise pour axe polaire; r la distance de M au point O, qui est ainsi le pôle des spirales, β l'angle des déformations de compression (fig. 17), et R la valeur du rayon vecteur correspondant à l'axe polaire pour la spirale considérée. Ces spirales sont en creux sur les deux faces de la plaque.

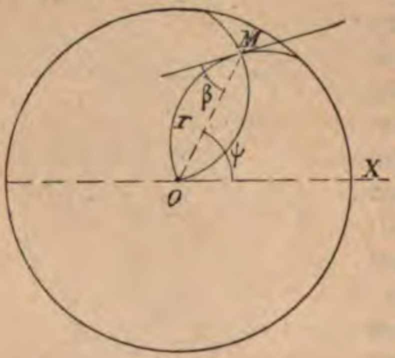


Fig. 17.

L'explication de ce résultat est immédiate; la plaque, pendant l'action de la compression, est soumise à des efforts circonférentiels d'extension, et la direction de ces efforts est pour chaque point tel que M, la tangente au cercle de rayon OM qui passe par ce point.

Il en résulte que les déformations doivent couper tous

les cercles sous l'angle α de traction, c'est-à-dire tous les rayons sous l'angle β de compression.

On doit donc trouver une spirale logarithmique ayant β pour constante.

Remarquons d'ailleurs que la spirale logarithmique peut être considérée comme étant la loxodromie d'une sphère de rayon infini.

Il convient d'ajouter que les spirales ainsi obtenues ne sont pas aussi nettes que celles, dont il sera question plus loin, pour les efforts de mandrinage et d'emboutissage. Ce fait provient de ce qu'une fois formées, les déformations sont soumises à une pression énergique de nature à en modifier l'aspect.

De plus, si, par suite d'une préparation défectueuse des plaques, il se produit des inégalités notables dans les pressions agissant sur leurs différents points, les déformations s'enchevêtrent les unes dans les autres, et la lecture en devient difficile.

C'est ainsi qu'en exagérant ces inégalités, et en employant, par exemple, des poinçons sur lesquels des saillies avaient été ménagées systématiquement, nous avons obtenu les courbes irrégulières de la figure 18.

Fig. 18.

Il est probable qu'on permettrait aux spirales de se développer avec une grande régularité si l'on exerçait la compression sur une plaque isolée, au moyen d'un liquide ou d'une matière plastique.

En définitive, un cylindre de révolution se déforme, suivant des lignes hélicoïdales, sur sa surface latérale, et, suivant des spirales logorithmiques, dans les plans perpendiculaires à son axe.

Il semble, dès lors, que ses déformations intérieures

se propagent suivant des hélicoïdes réglés à cône directeur, ayant pour axe la direction de la compression.

Nous avons vu que pour les prismes, les cylindres et les sphères, les déformations rectilignes, hélicoïdales et loxodromiques sont constituées par de véritables strictions, bordées en chaque point par un bourrelet en saillie du côté de la surface d'appui la plus voisine.

Fig. 19.

Quand la matière est assez raide, les strictions vont en augmentant avec l'effort, alors que le rebord en saillie, peu accentué, garde toujours sensiblement le même relief.

Il en résulte que, dans ce cas, quand on pousse l'expérience jusqu'à la rupture du bloc, on obtient pour les prismes des cassures obliques, dont l'inclinaison sur l'axe est égale à l'angle de compression (fig. 19).

Fig. 20.

Avec les cylindres, on constate, sur la surface latérale, des fentes hélicoïdales, qui sont la conséquence de l'ouverture des strictions préexistantes; la profondeur de ces strictions va, en effet, constamment en croissant, et elles ont, par suite, une résistance de plus en plus petite, malgré l'augmentation continue de la limite élastique du métal qui les remplit.

Les loxodromies des sphères donnent lieu, dans les mêmes conditions, à des cassures dirigées suivant leur direction, avec maximum d'ouverture sur l'équateur.

On peut également obtenir, dans les cylindres et dans les sphères, des cônes ou des troncs de cône de rupture, ayant pour bases les surfaces d'appui, et inclinés sur l'axe de la compression d'un angle égal à l'angle β (fig. 20).

Quand la matière est douce, les strictions sont comblées par le métal avoisinant, au fur et à mesure de l'augmentation de l'effort, et il est alors impossible de briser les cylindres ou les sphères, qui deviennent susceptibles de subir un raccourcissement considérable, en changeant, pour ainsi dire, seulement de forme géométrique, sans développement nouveau de forces élastiques (fig. 21).

Fig. 21.

Solides comprimés entre des portions égales de leurs bases.

Il y a lieu de distinguer deux cas, suivant que les appuis débordent les bases dans un sens et sont débordés par elles dans l'autre sens, ou suivant que les appuis sont intérieurs aux bases dans les deux sens.

APPUIS TRAVERSANT PARTIELLEMENT LES BASES

Les expériences relatives à cette disposition des appuis ont été faites avec des barreaux rectangulaires de 15 mm d'épaisseur, de 40 mm de hauteur et de 200 mm environ de longueur.

Les appuis étaient constitués par des blocs rectangulaires de mêmes dimensions, placés perpendiculairement aux barreaux (fig. 22).

Dans ce cas, les déformations des deux faces latérales ne font plus un angle constant avec l'axe de la compression.

Elles dessinent des courbes à double courbure, telles

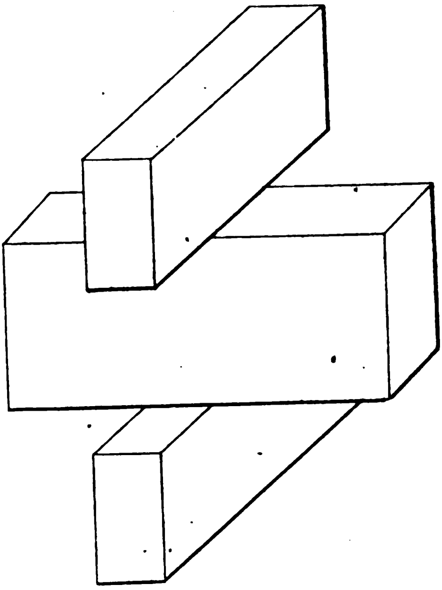


Fig. 22.

que AOD, BOC, ayant leurs points d'inflexion sur l'a
de l'effort, et symétriques les unes des autres par rapp

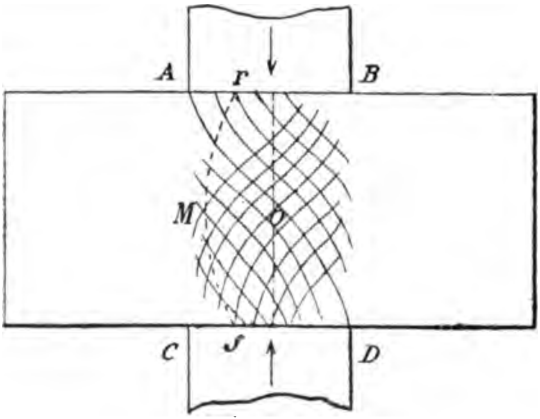


Fig. 23.

à cet axe et par rapport au plan médian parallèle aux surfaces d'appui (fig. 23).

Mais, si l'on considère un point quelconque, par lequel passent deux déformations conjuguées, les deux courbes, qu'elles déterminent, forment entre elles un angle constant, égal au double de l'angle de compression du métal employé.

Soit M l'un des points de rencontre de deux déformations. Si l'on trace, à partir de ce point, sur la surface libre du barreau, une courbe coupant l'un des deux systèmes conjugués suivant l'angle constant β, on obtient une courbe telle que *rs*, qui, d'après ce qui précède, coupe également toutes les lignes de l'autre système sous le même angle.

On obtient, en répétant cette construction pour les différents points de la ligne AOD, par exemple, les courbes convergentes représentées par la figure 24, et on

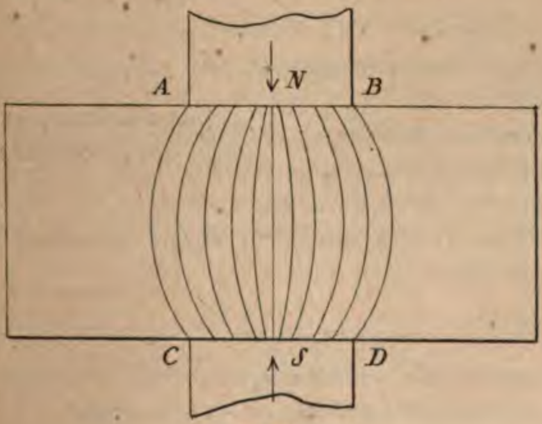


Fig. 24.

est en droit d'admettre, d'après tous les résultats acquis jusqu'ici, que ces courbes représentent les lignes de transmission de l'effort, d'une base à l'autre du barreau rectangulaire.

Cela étant, on peut dire que la loi générale de la cons-

tance de l'inclinaison des déformations sur la direction des efforts se trouve encore vérifiée dans ce cas, malgré la complication apparente des lignes de déformations.

Il est à remarquer qu'il se produit en outre des déformations, telles que ur, symétriques par rapport à NS et

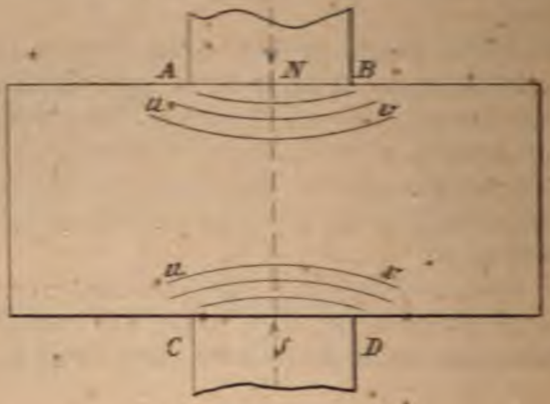


Fig. 25.

ayant leur concavité tournée vers les surfaces d'appui (fig. 25).

Ce sont des déformations du même genre que les lignes parallèles aux bases dont nous avons signalé la formation, dans tous les cas déjà étudiés.

La figure 3 de la planche II reproduit l'ensemble des déformations obtenues dans ce cas.

APPUIS INTÉRIEURS AUX BASES

De nombreuses expériences ont été faites avec des plaques minces, des prismes et des cylindres.

Plaques minces.

Les plaques minces donnent lieu à des spirales logarithmiques conjuguées d'une grande régularité (fig. 4, pl. II).

Sur les deux faces, ces spirales sont en relief, près de la surface d'appui, puis leur saillie diminue progressive-

ment à mesure que la courbe s'éloigne du centre ; il devient nul et la déformation apparaît ensuite en creux.

Le cercle de séparation des zones en relief et des zones en creux n'a pas la même position pour les différentes valeurs de l'effort : il va en s'éloignant du centre, quand l'effort augmente.

En outre, tout à fait dans le voisinage des appuis et sur une assez faible étendue, on observe des lignes circulaires, discontinues, formant une sorte de couronne confuse autour de chaque poinçon.

Ces déformations, sur lesquelles nous aurons à revenir en parlant de l'emboutissage des plaques, ont la même origine que les lignes parallèles aux appuis, dont il a été question plus haut.

On ne saurait trop insister sur le degré de régularité et de netteté des spirales ainsi obtenues ; elles affectent une forme absolument géométrique, dans laquelle l'œil ne perçoit pas de ressauts.

Il arrive quelquefois, par suite d'une inégalité dans les appuis, que la partie libre des plaques se voile légèrement; les spirales affectent encore la même disposition générale; mais les circonférences de séparation des parties en relief et des parties en creux ne se correspondent plus sur les deux faces. Il peut même arriver que les spirales de la face concave soient toutes en relief, et

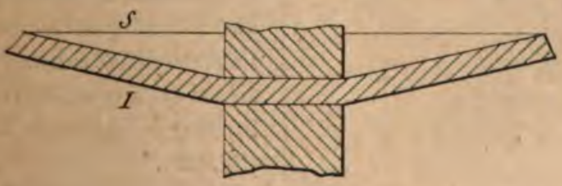


Fig. 26.

celles de l'autre face toutes en creux. C'est que, dans ce cas, la face S travaille à la compression et la face I à l'extension (fig. 26).

Cylindres.

Un cylindre, soumis à l'action de poinçons ayant un diamètre environ moitié de celui des bases, donne également des spirales logarithmiques sur ses tranches, autour de la surface d'appui ; mais, en même temps, il se produit sur la surface cylindrique des courbes à double courbure, dont les deux systèmes conjugués ne font pas entre eux un angle constant, tout en jouissant de la propriété d'être toutes identiques dans chaque système (fig. 5, pl. II).

L'angle compris entre les deux systèmes est maximum à l'équateur, où il a la valeur du double de l'angle de compression β du métal. Il décroît ensuite, à mesure que les courbes se rapprochent des bases.

C'est qu'en effet la direction MC de la compression, pour un élément de la surface libre M situé entre l'équateur et l'une des bases, est évidemment oblique sur la génératrice passant par cet élément, tout en restant dans son méridien.

Il en résulte, d'une part, que les déformations doivent être symétriques parrapport au point M, et, d'autre part, qu'étant données par l'intersection d'un cône d'ouverture 2β ayant pour axe la ligne MC, ces déformations fontentre elles, sur la surface du cylindre, un angle inférieur à 2β (fig. 27).

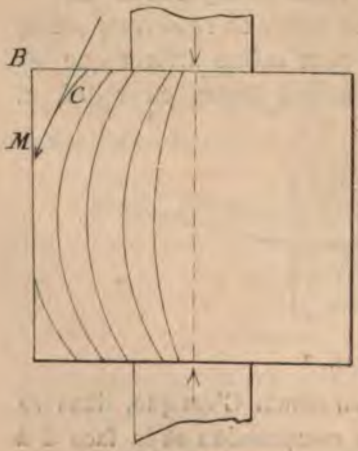


Fig. 27.

Comme la direction MC s'incline de plus en plus sur les bases, à mesure que l'élément M s'éloigne de l'équateur, on s'ex-

plique que l'angle des déformations entre elles doive aller en décroissant en même temps.

On peut conclure de ce qui précède, que la connaissance de la direction des déformations conjuguées, en tous les points de la surface libre du cylindre, permet d'obtenir la direction de l'effort en un quelconque de ces points.

Il suffit, à cet effet, de mener dans le méridien du point une droite inclinée, sur l'un des éléments de déformations qui y passent, de l'angle β, caractéristique des efforts de compression pour le solide considéré.

Les déformations commencent en général, quand le corps est homogène, par le milieu du cylindre et elles peuvent ne pas se prolonger jusqu'aux bases.

Quand elles règnent sur toute la hauteur du cylindre, elles se raccordent, presque rigoureusement, avec les spirales logarithmiques de ces bases.

Lorsque le cylindre est très court et que sa hauteur est, par exemple, moitié seulement du rayon de sa base, on n'obtient que des déformations presque confondues avec les génératrices (fig. 6, pl. II).

Un cylindre, comprimé avec des poinçons carrés inscrits dans les bases, donne naissance à des déformations participant de celles qu'on observe dans le cas de l'appui traversant la base et dans le cas où l'appui est tout entier intérieur à cette base.

Les lignes, à leurs points de rencontre avec les arêtes AC A′C′, font entre elles un angle égal au double de l'angle de compression du métal. Par

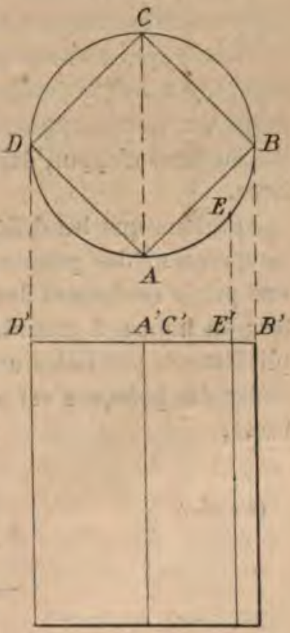


Fig. 28.

contre, leur plus petit angle se trouve sur la génératrice EE', située à égale distance de AA', BB' (fig. 28).

Prismes.

Un prisme à section carrée, comprimé avec des poinçons circulaires placés au milieu de ses bases, donne, sur chacune de ses faces, des déformations de même forme générale que celles qu'on obtient avec les cylindres ; mais les déformations de chacun des deux systèmes conjugués d'une même face sont toutes différentes les unes des autres (fig. 7, pl. II).

Dans ce cas, en effet, la direction de l'effort varie, non seulement suivant la distance des points aux bases, mais encore avec la position de ces points par rapport à l'axe du barreau.

Ce sont toujours des courbes à double courbure ; elles se trouvent localisées vers le milieu des faces du prisme, et l'angle que forment entre eux les deux systèmes conjugués, en même temps qu'il décroît depuis l'équateur jusqu'aux bases, augmente, sur chaque section parallèle aux surfaces d'appui, depuis les arêtes jusqu'au milieu des faces.

Ajoutons que les différentes expériences relatives à la compression des prismes et des cylindres appuyés sur une partie seulement des bases, sont très faciles à exécuter ; on n'a pas à craindre, en particulier, la formation de plissements parallèles aux surfaces d'appui, quand le diamètre des poinçons est notablement inférieur à celui des bases.

L. Hartmann,
Chef d'escadron d'artillerie.

(A suivre.)

MATÉRIEL

DE

L'ARTILLERIE A PIED ALLEMANDE

[*Suite* (1).]

(PL. IV)

PROJECTILES

L'artillerie à pied allemande emploie des obus ordinaires, des obus brisants non allongés, des obus brisants allongés, des shrapnels et des boîtes à mitraille.

a) *Obus ordinaires* (*Granaten*). — Ces obus sont chargés en poudre noire (poudre à canon ou poudre en gros grains).

b) *Obus brisants non allongés* (*Sprenggranaten*). — Ces obus ont environ 3 calibres de longueur comme les projectiles ordinaires; ils sont tous chargés en *Granatfüllung* (2).

c) *Obus brisants allongés* (*Langgranaten*). — Ces obus sont en acier, ils ont environ 5 calibres de longueur; leur ogive est mobile pour permettre le chargement.

Leur charge intérieure se compose soit de *Granatfüllung* fondue et contenue dans une enveloppe en carton, soit — pour ceux dont le chargement est ancien — de *coton-poudre* employé à l'état humide, en rondelles comprimées contenues dans des enveloppes métalliques.

d) *Shrapnels* (*Schrapnels*). — Ces projectiles sont à harge centrale et la poudre qui constitue cette charge de la poudre à fusil. Toutefois, le shrapnel de 15 cm d. 90 (*15 cm Schrapnel C/90*), qui est le plus récent ces projectiles, est à chambre arrière; cette chambre tient de la poudre à fusil; un tube central renfermant

Voir *Revue d'artillerie*, t. 44, août 1894, p. 429, et sept. 1894, p. 514, 5, octobre 1894, p. 5.
Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, p. 9.

... bonnes con

... désignés par leur ca ... — ... Il existe plusieu ... ajoute à l'indication ... ex. : obus ...

... modèles pour ... est à peu ... pour les 6 cm Gr. ... qui sont ... des canons à ... depuis su ... importance, on ... type plus ... modèle qui ... de 15 c ...

... enveloppe ou ... la ...

No. ...	No. 9...
No. ...	No. 9...

Pour les projectiles à ceinture de cuivre, la ceinture rière (*Führungsring*) ne se compose pas toujours d'un rdon unique; le nombre des cordons varie de 1 à 3 ivant les modèles.

Pour empêcher les ballottements dans l'âme, on a eu re-urs pendant un certain temps à l'emploi d'une ceinture ant en cuivre (*Centrirring*) qui, pour certains modèles, composait de 2 cordons. On paraît actuellement porté adopter dans les nouveaux modèles, au lieu de cette nture, un simple *renflement de centrage* (*Centrirwulst*), alogue à celui de nos projectiles.

Dans quelques cas exceptionnels, il advient que pour s projectiles de même calibre et de même modèle, mu-s de ceinture avant en cuivre (*Centrirring*), il existe types réglementaires de ceinture avant, l'un normal, utre très légèrement renforcé. Le projectile garni de tte dernière ceinture est alors dit : *Verstärkt*, ex. : obus 15 cm mod. 80 (verst.) ; nous avons fait correspondre cette abréviation la suivante : c. av. renf. (ceinture ant renforcée).

Le même fait se produit inversement quand il s'agit de types réglementaires de ceinture avant, l'un normal, utre très légèrement réduit. Le projectile garni de cette rnière ceinture est alors dit : *abgedreht*, ex. : obus de cm mod. 80 (abg.) ; nous avons fait correspondre à tte abréviation la suivante : c. av. réd. (ceinture avant duite).

Ces différences ne correspondent qu'à des variations poids fort minimes, car, par ex. pour le calibre de cm, l'obus mod. 80 (verst.) ne pèse dans les mêmes nditions de chargement que 20 gr. de plus que le même us non *verstärkt*.

Boîtes à mitraille. — Les modèles en service sont les ivants : mod. 64, mod. 69, mod. 73, mod. 92.

Il existe en outre une boîte à mitraille pour le canon e 3,7 et pour le canon de 5, mais la dénomination de

ces projectiles (*3,7 cm Kt.*, *5 cm Kt.*) ne comporte pas d'indication de modèle.

Les projectiles de l'artillerie à pied allemande sont recouverts de couches de peinture qui servent à les protéger contre l'oxydation et à en assurer plus facilement la distinction par l'emploi de couleurs qui varient selon les types.

Les conventions relatives à ces couleurs sont les suivantes (Pl. IV, fig. de 1 à 26):

Minium. — Employé pour tous les shrapnels en fonte et tous les obus en fonte qui ne reçoivent que des charges de poudre noire.

Jaune. — Employé pour tous les obus en fonte qui reçoivent une charge brisante. Toutefois, pour les obus anciens qui étaient déjà recouverts d'une couche de minium, on s'est borné à peindre l'ogive en jaune.

Lettre P en noir sur l'ogive. — Quand, par exception, des obus appartenant à la catégorie citée au paragraphe précédent, c'est-à-dire destinés à recevoir en principe une charge brisante, sont chargés en poudre noire, la lettre P est peinte en noir sur l'ogive.

Bleu. — Employé pour tous les projectiles en acier.

Quand un projectile en acier reçoit une charge brisante, on peint le corps en jaune et l'ogive en bleu.

Bande noire au-dessus de la ceinture avant. — Quand, pour un même modèle, il existe des projectiles ayant des ceintures avant de dimensions différentes, on emploie une bande noire placée au-dessus de la ceinture avant pour distinguer ceux qui ont la ceinture la plus forte.

Cette bande est donc caractéristique des « *verstärkt* » par rapport aux types normaux et des types normaux par rapport aux « *abgedreht* ».

Bande jaune au-dessous du renflement de centrage. — Il existe pour les écoles à feu des obus allongés en fonte, analogues au *15 cm Gr. C/83* et au *21 cm Gr. C/83*; ces

obus sont dits d'exercice et ont les dénominations abrégées qui suivent : *15 cm Uebgsgr. G/83* et *21 cm Uebgsgr. C/83*. Ils sont peints au minium et portent une bande jaune à la naissance de l'ogive, au-dessous du renflement.

Noir. — Les projectiles en fonte les plus anciens sont peints en noir. Les *F. Gr. C/82* (obus de campagne mod. 82) sont recouverts — pour les distinguer des *F. Schr. C/82* (shrapnels de campagne mod. 82) — d'une couche de peinture noire entre les ceintures, l'ogive et le culot étant peints au minium.

Lettre S en blanc sur l'ogive. — Quand, aux écoles à feu et sur un même champ de tir, des projectiles de même modèle doivent être tirés les uns à charge d'éclatement normale, les autres à charge d'éclatement réduite, la lettre S est peinte en blanc sur l'ogive des projectiles à charge réduite.

Projectiles de 5 cm et de 3,7 cm. — Les conventions précédentes ne s'appliquent pas aux projectiles de 5 cm et de 3,7 cm. Pour ceux-ci, l'obus est noir et la boîte à mitraille rouge.

Nota concernant les figures 1 et 2 de la pl. IV. — Le *15 cm Gr. C/88* et le *15 cm Gr. C/88 a/A*, non représentés sur ces figures, ont un *renflement de centrage*, au lieu d'avoir une ceinture avant en cuivre comme les deux projectiles de 12 auxquels se rapportent les figures.

On a réuni dans le tableau n° IX suivant les principaux renseignements relatifs aux projectiles qui sont actuellement en service dans l'artillerie à pied allemande.

TABLEAU.

TA

Renseignements concernant les proje

NUMÉROS D'ORDRE.	DÉSIGNATION.	NATURE du projectile.	CHARGE intérieure.	POIDS du projectile.
1	21 cm Gr. C/83.	*Langgranate.*	Granatfüllung. Coton-poudre.	145,40 143,30
2	21 cm Gr. C/80 (abg.).	*Sprenggranate.* *Granate.*	Granatfüllung. Poudre.	78,83 77,77
3	21 cm Schr. C/89.	»	Poudre.	80,53
4	15 cm Gr. C/88.	*Sprenggranate.*	Granatfüllung.	40,27
5	15 cm Gr. C/83.	*Langgranate.*	Granatfüllung. Coton-poudre.	38,58 38,48
6	15 cm Gr. C/80.	*Sprenggranate.* *Granate.*	Granatfüllung. Poudre.	26,91 27,31
7	15 cm Gr. C/80 ([illegible]) . . .	*Sprenggranate.* *Granate.*	Granatfüllung. Poudre.	26,93 27,31

lans l'artillerie à pied allemande.

… A FEU …es- …mies.	AFFECTATION.	FUSÉES OU DÉTONATEURS.	OBSERVATIONS.	NUMÉROS DES LIGNES.
cm.				
…rs. St.	S. A., S. et P.	Gaîne détonante avec porte-retard, pour obus de 21c mod. 83.	Éventuellement sans retard.	1
…rs. St.	S. A., S. et P.	Détonateur percutant mod. 88.	Sans retard ou avec retard de 0",25.	2
Mtl. K.	P.	Fusée percutante mod. 82.		
…. H. St.	Id.	Id.		
R. K.	Id.	Id.		
Mtl. K.	P.	[Fusée à double effet mod. 85.		3
…. H. St.	Id.	Id.		
R. K.	Id.	Id.		
… cm.				
…m Mrs.	S. et P.	Détonateur à double effet mod. 92.	Sans retard.	4
		Détonateur percutant mod. 88.	Sans retard ou avec retard de 0",25.	
…m H.	S. A., S. et P.	Détonateur à double effet mod. 92.	Sans retard ou avec retard de 0",35 à 0",50.	
		Détonateur percutant mod. 88.	Sans retard ou avec retard de 0",25.	
…cm K.	S. et P.	Détonateur à double effet mod. 92.	Sans retard.	
…m Mrs.	S. et P.	Gaîne détonante avec porte-retard, pour obus de 15c mod. 83.	Éventuellement sans retard.	5
…m H.	S. A., S. et P.	Id.	Id.	
… Mrs.	P.	Id.	Id.	
K. m. Fl.	P.	Détonateur percutant mod. 88.	Sans retard ou avec retard de 0",25.	6
…n K. St.	S. et P.	Id.	Id.	
Mrs.	P.	Id.	Id.	
K. m. Fl.	P	Fusée percutante mod. 82.		
…n K St.	S. et P.	Id.		
St. K.	P.	Id.		
…n R. K.	Id.	Id.		
R. K.	Id.	Id.		
…m K.	Id.	Id.		
Mrs.	Id.	Id.		
K. m. Fl.	P.	Détonateur percutant mod. 88.	Sans retard ou avec retard de 0",25.	7
…n K. St.	S. et P.	Id.	Id.	
Mrs.	P.	Id.	Id.	
K. m. Fl.	P.	Fusée percutante mod. 82.		
… K. St.	S. et P.	Id.		
Mrs.	P.	Id.		

Numéros d'ordre.	DÉSIGNATION.	NATURE du projectile.	CHARGE intérieure.	POIDS du projectile.
8	15 cm Gr. C/72	*Granate.*	Poudre.	[illegible]
9	15 cm Gr. C/80.	*Granate.*	Poudre.	[illegible],63
10	15 cm Schr. C/96.	»	Poudre.	[illegible]
11	15 cm Schr. C/90.	»	Poudre.	[illegible]
12	15 cm Schr. C/72.	»	Poudre.	38,87
13	15 cm Schr.	»	Poudre.	30,49
14	12 cm Gr. C/88 a/A.	*Sprenggranate.*	Granatfüllung.	15,64
15	12 cm Gr. C/80.	*Sprenggranate.*	Granatfüllung.	15,92
16	12 cm Gr. C/80.	*Granate.*	Poudre.	16,02
17	12 cm Gr. C/73.	*Granate.*	Poudre.	15,31
18	12 cm Schr. C/80.	»	Poudre.	19,07
19	12 cm Schr.	»	Poudre.	15,49

…EU.	AFFECTATION.	FUSÉES OU DÉTONATEURS.	OBSERVATIONS.	NUMÉROS DES LIGNES.
K.	P. Id. Id. Id.	Fusée percutante mod. 82. Id. Id. Id.		8
. Fl. St.	P.	Fusée percutante mod. 82. Fusée percutante mod. 73.		9
	S. et P.	Fusée à double effet mod. 85, avec app. conc.-perc. mod. 86.		10
ı. Fl. St. K.	P. S. et P. P. Id. Id. Id. Id.	Fusée à double effet mod. 85, avec app. conc.-perc. mod. 86 et exceptionnellement avec app. conc.-perc. mod. 85. Fusée à temps mod. 83.		11
K. K.	P. Id. Id. Id. Id.	Fusée à double effet mod. 85, avec app. conc.-perc. mod. 86. Fusée à temps mod. 83.		12
a. Fl. St.	P. S. et P. P. Id.	Fusée à temps mod. 83. Id. Id. Id.		13
St.	S. A., S. et P. P.	Détonateur à double effet mod. 88. Id.	Sans retard. Id.	14
St.	S. A., S. et P. P. Id.	Détonateur percutant mod. 88. Id. Id.	Sans retard.	15
St.	S. A., S. et P. P. Id.	Fusée percutante mod. 82. Id. Id.		16
	P.	Fusée percutante mod. 82. Fusée percutante mod. 73.		17
St.	S. A., S. et P. P. Id.	Fusée à double effet mod. 85, avec app. conc.-perc. mod. 86 ou mod. 85. Fusée à temps mod. 83.		18
	P.	Fusée à temps mod. 83.		19

Numéros d'ordre	Désignation.	Nature du projectile.	Charge intérieure.	Poids du projectile
20	9 cm Gr [illegible]	Granate.	Poudre.	6,81
21	9 cm [illegible]		Poudre.	6,96
22	9 cm [illegible]	»	Poudre.	6,43
23	9 cm Kt. [illegible]	Boite à mitraille.	»	5,50
24	9 cm Kt. [illegible]	Boite à mitraille.	»	5,25
25	[illegible] F Gr. C 82	Granate.	Poudre.	6,80
26	[illegible] F Gr. C 76.	Granate.	Poudre.	6,83
27	[illegible] F Gr. C 73.	Granate.	Poudre.	6,88
28	[illegible] F Schr. C 82.	»	Poudre.	7,53
29	[illegible] Kt. C 73	Boite à mitraille.	»	7,55
30	8 cm Gr	Granate.	Poudre.	4,87
31	8 cm Kt. C 82 a. A	Boite à mitraille.	»	4,00
32	[illegible] F Gr C 82	Granate.	Poudre.	4,91
33	[illegible] F Gr C 76	Granate.	Poudre.	4,87
34	I. F. Schr. C 82	»	Poudre.	5,05
35	I. Kt. C 73	Boite à mitraille.	»	5,00
36	5 cm Gr	*Granate.*	Poudre.	1,60
37	5 cm. Kt.	Boite à mitraille.	»	2,21
38	3,7 cm Gr	*Granate.*	Poudre.	0,44
39	3,7 cm Kt	Boite à mitraille.	»	0,49

	AFFECTATION.	FUSÉES OU DÉTONATEURS.	OBSERVATIONS.	NUMÉROS DES LIGNES.
ca-	P.	Fusée percutante mod. 73.		20
ca-	P.	Fusée à temps mod. 73, appropriée pour canon de 9 cm.		21 22
ca-	P.	»		23 24
ca-	P.	Fusée percutante de campagne mod. 80.		25 26
ca-	P.	Fusée percutante de campagne mod. 80 ou mod. 73.		27
ca-	P.	Fusée à temps mod. 83.		28
ca-	P.	»		29
du	P.	Fusée percutante mod. 73.		30
du	P.	»		31
	P.	Fusée perc. de camp. mod. 80.		32
	P.	Fusée percutante de campagne mod. 80 ou mod. 73.		33
	P.	Fusée à temps mod. 83.		34
	P.	»		35
	S. et P.	Fusée perc. pour canon de 5 cm.		36
	S. et P.	»		37
	P.	Fusée perc. pour canon de 3,7 cm.		38
	P.	»		39

Comme en Allemagne les projectiles ne sont amorcés qu'au moment du tir, l'*Anleitung* contient de nombreuses prescriptions relatives aux précautions qu'il y a lieu de prendre pour les projectiles amorcés.

Le capitaine Moch a indiqué en détail ces dispositions dans la *Revue* (t. **41**, déc. 1892); par suite on ne reviendra pas sur cette question.

FUSÉES ÉCLAIRANTES

Le type de fusée éclairante (*Leuchtrakete* en service en Allemagne ne présente rien de particulièrement intéressant.

Les données qui se rapportent au fonctionnement de cet artifice, sont les suivantes :

Hauteur à laquelle la fusée dépote		environ 300 m.
Durée de la période d'éclairement		10 à 11 sec.
Dimensions de la zone éclairée.	Longueur	environ 700 m.
	Largeur	environ 500 m.
Distance entre le point de départ de la fusée et le centre de la zone éclairée.		de 600 à 700 m.

On se sert, pour lancer la fusée, d'une sorte de trépied (*Raketengestell*) garni d'un auget à sa partie supérieure.

A. Michaut,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

LES

CHEMINS DE FER STRATÉGIQUES

DE LA FORÊT-NOIRE

ENTRE LE RHIN ET LE HAUT DANUBE

(PL. V.)

L'*Engineering* (n^{os} 1505 et 1506) publie une intéressante étude faite par M. Du Riche Preller sur les chemins de fer stratégiques de montagne les plus récemment construits. L'auteur laisse de côté les lignes du Mont-Cenis, du Saint-Gothard, de l'Arlberg, du Brenner et du Semmering, qui constituent, ainsi que plusieurs des lignes traversant l'Apennin, de grandes voies internationales, et forment, à ce titre, une catégorie à part.

Les lignes qu'il étudie sont les suivantes : la ligne d'Usui-Pass, au Japon ; celles de la Forêt-Noire, du Val-d'Enfer et du Buchberg-Pass, en Allemagne ; les lignes d'Almatt-Pass et de Brünig, en Suisse ; enfin celle de Sarajevo et Konjica (Ivan-Pass), en Bosnie et Herzégovine.

Nous empruntons à cette étude la description des trois lignes allemandes, ci-dessus énumérées, ainsi que les croquis et cartes qui l'accompagnent.

Ces lignes constituent, à travers le massif de la Forêt-Noire, trois voies importantes de pénétration de la vallée du haut Danube dans celle du Rhin.

Ligne dite « de la Forêt-Noire ».

(FIG. 1 A 4.)

Déjà ouverte au trafic en 1866, la ligne « de la Forêt-Noire » est bien connue des touristes par son côté pittoresque, et justement réputée comme une merveille, au point de vue de l'art de l'ingénieur. Elle est à simple adhérence et traverse tout le massif montagneux, avec des rampes maxima ne dépassant pas 2 p. 100. Sa longueur totale est de 150 km, que l'on peut décomposer en 3 sections :

1° D'Offenburg, station du chemin de fer de la rive droite du Rhin de Bâle à Francfort, à Hornberg, 43 km; pentes moyenne 0,25 p. 100, pente max. 0,26 p. 100 ;

2° D'Hornberg, par Sommerau, point culminant de la ligne, à Villingen, 43 km ; pentes moyennes de 1,88 à 0,75 p. 100;

3° De Villingen à Donaueschingen, sur le Danube, et, de là, à Immendingen et Singen, nœuds importants des voies ferrées du duché de Bade, du Wurtemberg et de la Suisse, au nord de Schaffouse, 64 km ; pente moyenne, 1 p. 100, pente max. 1,2 p. 100.

D'Hornberg à Sommerau (fig. 1 et 4), la ligne se développe sur le flanc des montagnes par une série de lacets superposés. Dans cette section (dite section de Triberg), longue de 27 km, on compte 38 tunnels, indépendamment de nombreux ouvrages d'art d'autre sorte. La longueur totale de ces tunnels est de $9^{km},5$; le plus long, qui est celui du sommet, a $1^{km},7$.

Pour le trafic des voyageurs, on emploie des locomotives à 6 roues. Ces locomotives ont une force de 300 chevaux ; elles sont construites à Carlsruhe par les usines des chemins de fer badois. Le poids d'un train, non compris la machine, est en moyenne de 100 t. La vitesse moyenne, sur toute l'étendue du parcours d'Offenburg à Singen est de 40 km à l'heure; dans la section monta-

6°
7°
50°
49°
48°
Bingen
Mayence
Francfort
Main
Wurzbourg
Nahe
Glan
Mannheim
Heidelberg
Berlin
Kaiserslautern
Spire
Germersheim
Neckar
Pirmasens
Landau
Heilbronn
Nuremberg
Bitche
Lauter
Carlsruhe
Sauer
Haguenau
Moder
Rastatt
Enz
Pforzheim
Stuttgart
Baden
Kehl
Offenburg
Forêt Noire
Ulm
Jura de Souabe
Munich
Vienne
Neckar
Hausach
Ill
Elz
Rottweil
Sigmaringen
Danube
Tuttlingen
Neustadt
Immendingen
Blumegg
Radolfzell
Singen
Schaffouse
Constance
Friedrichshafen
Munich
Bâle
Waldshut
Limmat
Zurich
Aar
Feldkirch
Coire
Vienne

gneuse, elle est seulement de 30 km. Cette ligne assure une communication directe, par trains rapides, entre Francfort et l'Engadine par Offenburg, Constance et Coire. Elle est à deux voies sur tout son parcours. Les frais totaux de construction se sont élevés à 52 millions et demi, soit 350,000 fr par km ; pour la section de montagne ils ont atteint près de 600,000 fr par km.

Il est à noter que, si d'un côté le chemin de la Forêt-Noire a été construit d'après les principes posés au Semmering et au Brenner, de l'autre, il a été en quelque sorte le précurseur du chemin de fer du Saint-Gothard.

Ligne à adhérence et à crémaillère du Val-d'Enfer.
(FIG. 5 ET 6.)

La ligne du Val-d'Enfer fut construite peu après celle de la Forêt-Noire, toujours en vue de relier les réseaux ferrés de la vallée du Danube et de la vallée du Rhin: elle a été ouverte en 1887, jusqu'à Neustadt. La raideur des pentes à gravir fit adopter pour cette ligne, du moins partiellement, la voie à crémaillère. On peut y distinguer, comme dans la précédente, 3 sections :

1° De Fribourg, sur la grande ligne de Bâle à Francfort, à Himmelreich, 14 km ; pentes moyennes de 1 à 2, 3 p. 100, pente max. 2, 5 p. 100 ;

2° D'Himmelreich à Höllsteig et Hinterzarten, 11 km ; rampe de la voie à adhérence, 2, 5 p. 100 — de la voie à crémaillère, 5, 6 p. 100 ;

3° D'Hinterzarten à Neustadt, 10 km, et de là à Donaueschingen, point de raccordement avec la ligne de la Forêt-Noire, 29 km ; pentes de 0,6 à 0,75 p. 100. La portion comprise entre Neustadt et Donaueschingen est actuellement en cours de construction.

Comme on peut le remarquer (fig. 6), le profil de la ligne constitue à très peu près un arc parabolique qui se termine par la section de voie à crémaillère longue de

7 km. La pente maxima de la voie y est de 5, 6 p. 100, la pente moyenne de 4,5.

Cette partie de la ligne correspond à la région d'aspect sauvage et romantique, qui a valu à la contrée le nom de Val-d'Enfer. La voie y traverse 7 tunnels, ayant ensemble une longueur de 900 m, et dont le plus long a 250 m. Elle comporte aussi plusieurs viaducs avec travées de 30 à 35 m de hauteur. La crémaillère, dérivée du type Riggenbach, n'en diffère que par certaines particularités de détail.

La ligne est à une voie sur tout son parcours. Le trafic est effectué par des locomotives-tender à 4 roues, de 220 chevaux, et du poids de 36 t. Le poids des trains, non compris la machine, est en moyenne de 100 t.; la vitesse maxima réalisée sur la ligne est de 30 km, sur la voie à crémaillère elle est de 10 km à l'heure. Les frais totaux de construction, non compris la section de Donaueschingen, en cours de construction, se sont élevés à 1,925,000 fr, soit 275,000 fr par km ; dans la section de montagne, ils ont atteint 450,000 fr par km.

Ligne de Waldshut à Immendingen (Buchberg-Pass).

(FIG. 7 A 10.)

Cette ligne traverse le massif de la Forêt-Noire [1] dans le grand-duché de Bade par le Buchberg-Pass, à une altitude moindre que les deux précédentes, d'environ 150 m; elle relie Waldshut, station de la ligne principale de Constance à Bâle, qui suit la rive droite du Rhin, à Immendingen, station de la ligne « de la Forêt-Noire », située sur le haut Danube. Les raisons qui ont amené la construction de cette ligne et les conditions mêmes dans les-

[1] Elle borde la rive droite de la Wutach, qui, dans la deuxième partie de son cours, forme la limite orientale du massif de la Forêt-Noire; les hauteurs de la rive gauche appartiennent au Jura de Souabe.
(*Note du traducteur.*)

quelles elle a été construite, en font un véritable type de chemin de fer stratégique. On sait que, jusqu'en 1887, en effet, la seule voie ferrée directe existant entre Ulm et la frontière sud-ouest de l'Empire traversait le territoire suisse à Schaffouse; pour obvier à cet état de choses, les Allemands résolurent la construction d'un certain nombre de lignes, indiquées sur la carte (page 263), savoir :

a) Celle de Sigmaringen à Tuttlingen, le long du Danube, en territoire wurtembergeois;

b) Celle d'Immendingen à Weizen et Waldshut, bordant la frontière suisse, sur le territoire badois;

c) Deux tronçons formant chemin de ceinture autour de Bâle, le premier sur la rive droite, le second traversant le fleuve.

L'ensemble de ces lignes, comprenant 112 km de voie, coûta 42 millions de francs environ, soit près de 470,000 fr par kilomètre : 95 p. 100 des dépenses furent défrayées par le gouvernement allemand, 5 p. 100 par les gouvernements badois et wurtembergeois. Ces deux États se chargèrent de construire les lignes situées sur leurs territoires respectifs dans un délai de trois années à partir de 1888. L'Empire leur en concéda ensuite la propriété, en leur imposant l'obligation de les entretenir comme les voies ordinaires en temps de paix.

La ligne de Waldshut à Immendingen, ouverte en 1891, fut de beaucoup la plus coûteuse. C'est aussi la plus intéressante, car elle est, dans la stricte acception du terme, un chemin de fer de montagne stratégique, avec de longues voies d'embarquement pour trains militaires à chaque station. Elle se compose de 3 sections :

1° De Waldshut, sur le Rhin, à Weizen, voie de plaine de 30 km, avec des pentes de 0,4 p. 100, construite antérieurement;

2° De Weizen au point culminant de Zollhaus, 25 km, section de montagne — construite, selon les conditions stipulées par l'autorité militaire, avec des rampes ne dé-

passant pas 1 p. 100 et des courbes de rayon au plus égal à 350 m;

3° De Zollhaus à Immendingen, sur le Danube, avec des rampes ne dépassant pas 0,25 p. 100. L'obligation de ne point dépasser la pente de 1 p. 100 dans la section de montagne du Buchberg-Pass (zone de partage des eaux des bassins du Rhin et du Danube) entraîna un developpement considérable de la ligne, avec des lacets multipliés et une série de tunnels en hélice ou en spirale (dans le genre de ceux du Saint-Gothard). On compte dans cette seule section 6 tunnels et 4 viaducs, savoir:

	Longueur en mètres.	
Tunnel	1 200	
Viaduc (3 travées, hauteur 23 m, poutres paraboliques concaves, 2 piliers de grès)		108
Tunnel	225	
Tunnel	85	
Tunnel	1 700	
Viaduc (4 travées, hauteur 28 m, poutres paraboliques concaves, 3 piliers de grès)		153
Tunnel	600	
Viaduc (8 travées, hauteur 34 m, poutre continue, 7 piliers de fer).		264
Viaduc (7 travées, hauteur 20 m, poutres paraboliques concaves, 6 piliers de fer).		253
Tunnel	800	
Longueur totale.	4 600	778

Le grès rouge qui donne, au point de vue ornemental, un caractère tout particulier aux chemins de fer badois, dut être transporté des carrières de la portion centrale de la Forêt-Noire, les matériaux trouvés sur place se com-

posant exclusivement de marne fragile et de calcaire. La section de montagne est entièrement construite comme ligne à deux voies, mais une seule a été posée provisoirement.

Le trafic des voyageurs est effectué par des locomotives de 300 chevaux, du poids de 50 t., à deux essieux moteurs accouplés, avec truck-bogie à l'avant. Le poids d'un train de voyageurs, non compris la machine, est, en moyenne, de 100 t., la vitesse moyenne, de 36 km à l'heure. Les frais totaux de construction des 75 km de ligne, de Waldshut à Immendingen ont été de 22 millions et demi de francs, soit 300000 fr par km, chiffre intermédiaire entre ceux qui se rapportent aux deux premières lignes que nous avons décrites.

(D'après l'*Engineering*, n° 1505.)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Angleterre : Les explosions de Waltham-Abbey. — On ait que plusieurs explosions ont eu lieu depuis l'année lernière à la fabrique royale de poudre de Waltham-Abbey.

Deux de ces explosions ont eu un caractère tout particuier de gravité, celle du 13 décembre 1893, et celle du 7 nai 1894. Les rapports établis par les commissions d'enquête à la suite de ces accidents sont intéressants à analyser.

Dans le premier [1], relatif à l'explosion de décembre, a commission, sans être à même d'assigner bien nettement ne cause à l'accident, dénonce dans l'organisation et le rvice de la manufacture de nombreux défauts, qu'elle uge sous douze chefs principaux : 1° le nombre d'ouers réunis dans le même local dangereux est excessif; 'inspection des vêtements au point de vue de la recherche des allumettes et autres objets est faite d'une façon ıcoup trop superficielle ; 3° les locaux dangereux ne point l'objet de visites et d'inspections sérieuses; s réparations et l'ajustage des machines sont exécutés nettoyage préalable des ateliers et même quelquefois vider la poudre contenue dans les machines ; 5° on end aucune précaution pour évacuer les chiffons gnés d'huile, etc. ; 6° les dispositions prises pour l'introduction des graviers sont défectueuses ; bitude répréhensible de prendre les repas dans la e attenant à l'atelier, où les ouvriers doivent

[1] *and Explosives*, n° 21.

changer de chaussures, est tolérée ; 8° le règlement est incomplet et insuffisamment connu des ouvriers ; 9° un système de punitions appropriées fait défaut ; 10° les quantités d'explosifs à conserver en magasin ne sont point délimitées ; 11° et 12° la construction des locaux dangereux est défectueuse, les dispositions prises pour les réparer ou pour les rendre au service laissent également à désirer.

En dépit des précautions et des réformes vraisemblablement accomplies par le gouvernement anglais pour tenir compte de ces sévères conclusions, une nouvelle explosion avait lieu au mois de mai dernier. Pas plus que le précédent, le nouveau rapport [1] de la commission d'enquête ne révèle d'une façon certaine la cause de l'explosion, mais, au sentiment des membres de cette commission, il est destiné à faire la lumière sur certains points intéressants.

En particulier, la dernière explosion de Waltham-Abbey met ce fait en évidence *que la cordite présente, comme produit manufacturé, toute garantie de sécurité.* Un approvisionnement de près de 1 500 kg de cordite, séchant à l'air chaud se trouvait en effet dans un local situé à moins de 80 m du lieu de l'explosion, des débris de toute sorte provenant du bâtiment enflammé tombèrent dans cet amoncellement de poudre sans produire ni explosion, ni inflammation partielle. On peut donc considérer la cordite comme ayant été soumise, en cette circonstance, à plus rude épreuve que jamais commission d'expériences se fût avisée de lui faire subir, et par là comme ayant reconquis, en tant que poudre de guerre, la confiance que beaucoup étaient tentés de lui refuser. Reste la question des dangers de fabrication qui, comme on va le voir, paraît se réduire à celle des dangers bien connus de la manipulation de la nitroglycérine.

L'explosion du 7 mai se produisit presque simultané-

---

(1) *Engineer*, n° 2020.

ment dans deux locaux distants de 55 m, la chambre de lavage de la nitroglycérine contenant environ 700 kg de nitroglycérine, et le magasin d'approvisionnement qui en renfermait 1000 kg. Malgré le faible intervalle de temps qui sépara les deux explosions (ce qui rend difficile une affirmation catégorique), il est à peu près certain que le point de départ fut la chambre de lavage, et que la deuxième explosion eut lieu par influence. La commission écarta l'hypothèse de la malveillance, assez plausible étant donné le trop facile accès des bâtiments, mais qu'aucune preuve ne venait confirmer. Par contre, elle reconnut que diverses particularités du procédé de lavage pouvaient être considérées comme susceptibles d'avoir amené l'accident.

Ce procédé de lavage est celui qui a été employé pendant sept ans au moins à la manufacture Nobel à Ardeer. Deux cuves de plomb de 1 m de diamètre et 90 cm de profondeur sont utilisées. L'eau de lavage consiste en une solution chaude de soude amenée à la surface de la nitroglycérine, puis retirée à l'aide d'un bassin de plomb ; ce bassin, suspendu à la toiture par l'intermédiaire d'une poulie, est muni d'un tuyau de caoutchouc qui aboutit à un robinet d'écoulement en poterie, traversant le fond de la cuve. Le lavage est effectué sous l'influence de l'agitation produite dans le liquide par un courant d'air amené par un tuyau de plomb. C'est là qu'il faut chercher les causes de danger.

La solution de soude était employée à la température de 50° C, température trop élevée pour exécuter l'opération avec toute la sécurité désirable. On y avait recours en vue de faciliter et d'accélérer la purification de la nitroglycérine pour l'amener au degré de pureté exigé. De telles températures, et même de plus élevées, sont usitées dans d'autres manufactures, et la commission ne pense pas qu'il y ait lieu, de ce chef, d'adresser un blâme à la direction de la poudrerie ; toutefois, elle recommande qu'on

emploie à l'avenir des températures plus basses [1]. Ce fait a pu, sans aucun doute, favoriser l'explosion, mais non la provoquer; la cause vraiment déterminante doit être recherchée dans le jeu des organes mentionnés ci-dessus. Le choc d'un corps dur contre le bassin de plomb, recouvert d'une mince couche de nitroglycérine, suffit à déterminer l'explosion de cette couche. Comment ce choc a-t-il pu se produire? Il est difficile de le savoir exactement, mais on pense que la vitesse de descente communiquée au bassin aura été plus rapide qu'on ne le voulait, et que, soit par suite d'une rupture de la poulie, soit en raison de quelque à-coup accidentel, il sera venu heurter la paroi de la cuve. Rien de plus plausible qu'une explosion provoquée de cette façon. Quant aux robinets de poterie, on sait qu'ils sont sujets à de fréquents grippements; une explosion peut se produire par suite des frottements qui résultent de l'effort exercé pour vaincre ces grippements. La chute des tuyaux de plomb et autres accessoires peut avoir le même effet. De plus, les précautions à prendre pour éviter l'introduction de graviers dans les ateliers ne sont pas assez strictement observées.

La commission estime que les causes les plus probables à assigner à l'explosion sont celles qu'on vient d'énumérer. L'accident ayant d'ailleurs eu lieu au cours de l'opération du lavage, et les ouvriers employés à ce travail ayant été tués, on ne peut espérer voir jamais la question plus nettement élucidée. Aucun reproche n'est adressé au personnel dirigeant l'établissement, mais la commission recommande de reconstruire l'ensemble des bâtiments de

(1) La nitroglycérine émet, dès qu'elle est portée à 40°, des vapeurs très facilement inflammables. — Au moment où il s'est agi d'installer aux Indes des fabriques de cordite, on se préoccupait de ce que le thermomètre s'élevait pendant une partie de l'année à plus de 38°, on admettait même que les substances composant la cordite ne peuvent pas être maniées avec sûreté au delà de 15°,5. Il y a loin de là à la température de 50° que la Commission semble considérer comme admissible à la rigueur. (Voir *Revue d'artillerie*, février 1893, t. **41**, p. 475.)

la manufacture et de les répartir suivant un nouveau plan ; elle considère le terrain de Quinton-Hill comme pouvant suffire à la moitié de l'établissement actuel, qui devra par suite être subdivisé en deux manufactures dont une seule sera installée à Quinton-Hill. Elle donne le conseil de ne point constituer d'approvisionnement de nitroglycérine, mais de procéder à la fabrication de la cordite, dès que les éléments en sont prêts. Enfin elle insiste sur la nécessité de placer toutes les opérations de la fabrication sous la surveillance constante et immédiate « d'un chimiste de valeur, ayant une longue et toute spéciale expérience de ces travaux de chimie industrielle ».

Autriche-Hongrie : Expériences de tir contre les ballons. — On a exécuté dernièrement sur le champ de tir de Steinfeld, entre autres expériences, des tirs contre les ballons. L'objectif était un ballon captif de petites dimensions : la distance du point où se faisait l'ascension était connue approximativement, mais la hauteur du ballon au-dessus du sol devait être appréciée à vue. Les premiers tirs ont été exécutés à shrapnels avec un canon de campagne de 9^c : au bout de 16 coups, le ballon, atteint 10 fois, s'est affaissé lentement. Dans les tirs ultérieurs, on a employé d'autres bouches à feu, et notamment des canons à tir rapide de petit calibre ; on a suspendu, en outre, une nacelle au ballon, afin de pouvoir apprécier plus complètement l'effet produit. Après une série de 20 coups, on ramena à terre le ballon, traversé par 18 éclats, plutôt pour le réparer que parce qu'il était réellement hors de service. Dans une autre série de 40 coups, le ballon ne fut touché qu'une fois, — si gravement, il est vrai, qu'il se mit à descendre brusquement et que les aéronautes qui se seraient trouvés dans la nacelle auraient été infailliblement perdus.

En somme, malgré ce dernier fait qui doit être considéré comme accidentel, les expériences faites jusqu'ici donnent lieu de penser que le tir contre les ballons captifs

se tenant à plus de 400 m d'altitude est, sinon tout à fait infructueux, du moins très aléatoire.

Les essais doivent être continués.

(*Militär-Zeitung*, n^{os} 36 et 37.)

États-Unis : Canons à fils d'acier [1]. — Le *Militär-Wochenblatt* (n° 68) a condensé, dans un article que nous reproduisons ci-après, les renseignements fournis par divers journaux (*Engineer, Army and Navy Journal*, etc.) sur l'évolution de la question des canons à fils aux États-Unis.

Depuis l'année 1882, époque à laquelle a commencé la réorganisation de la flotte, il a été construit et essayé aux États-Unis deux sortes de canons à fils (type Woodbridge et type Brown).

Le système de construction du docteur *Woodbridge* [2] — tube intérieur, recouvert suivant sa longueur d'une couche de barreaux d'acier écrouis ou laminés, enveloppés eux-mêmes de fils d'acier à section carrée enroulés avec serrage — fut tout d'abord préconisé par une commission d'artillerie présidée par le général Getty. On commença en 1884 la construction d'un canon de ce genre, du calibre de 254$^{m/m}$, long de 28 calibres, avec tube intérieur en fonte pesant 28 tonnes ; l'industrie américaine n'était pas encore en état de produire des tubes d'acier présentant toutes les qualités requises, et tenait d'autre part à rester indépendante de l'étranger. Les premières expériences de tir eurent lieu en 1892 : avec une charge de 72^{kg},6 de poudre prismatique brune et un projectile de 205 kg, la vitesse initiale fut en moyenne de 561 m et la pression de 2 126 kg par cm^2 environ ; au bout de 161 coups, on constata de profondes érosions qui rendaient imminente la mise

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, mai 1885, t. **26**, p. 164 ; t. **28** et **29**, l'article intitulé : *Des canons à fils d'acier* ; juin 1887, t. **30**, p. 265 ; ainsi que les articles parus en février et mars 1894 dans le journal *Arms and Explosives*.

(2) Voir *Revue d'artillerie*, janvier 1887, t. **29**, p. 332, et février 1889, t. **33**, p. 447.

hors de service de la pièce — un tir ultérieur aurait sûrement amené sa rupture en arrière des tourillons.

En même temps on construisait sous la surveillance du Dr Woodbridge, à l'arsenal récemment créé de Watervliet, un autre canon du même système, également du calibre de 254mill, mais avec un tube intérieur en acier : la nouvelle bouche à feu devait supporter une pression de 6 400 kg par cm² et dépasser en puissance tout ce qu'on avait obtenu jusqu'alors. Or, d'après les rapports du champ de tir de Sandy-Hook, ces belles espérances ont été déçues dès les premiers essais : au cours d'un tir préliminaire, fait avec la poudre prismatique brune de Dupont, en vue de son emploi éventuel dans les essais officiels, une forte fissure s'est produite dans l'âme au 21e coup — la charge n'était cependant que de 105kg,6 (c'est-à-dire environ la charge normale) et la pression de 2 745 kg par cm². — Le tube intérieur faisant partie intégrante de la bouche à feu, la pièce s'est ainsi trouvée hors de service.

Le deuxième type de canon à fils du système *Brown*[1] [Brown's segmental wire-gun] est analogue au précédent dans l'ensemble[2], mais le métal employé est meilleur, et les procédés techniques de construction sont plus perfectionnés. Comme traits principaux, l'inventeur lui attribue les avantages suivants : puissance supérieure d'un tiers à celle des canons frettés par la méthode ordinaire, prix de revient moindre d'un tiers environ, construction faite en moitié moins de temps et sans exiger une grande installation industrielle.

Le premier canon Brown, du calibre de 127mill, long de 6 m, et du poids de 3t,5, fut construit dans une usine de Pensylvanie. Il se composait d'un tube en acier, recouvert

(1) Voir *Revue d'artillerie*, juin 1890, t. **36**, p. 275, et *Arms and Explosives* (nos précités).

(2) Toutefois, le fait que le tube intérieur est interchangeable (fait signalé plus loin par le *Militär-Wochenblatt*) constitue une différence essentielle.

d'une couche de 72 segments longitudinaux en acier, enveloppés par un fil d'acier à section carrée de 1^{mm},8 d'épaisseur : un serrage énergique du fil était produit par une machine spéciale appropriée ; le nombre de couches de fils superposées était de 29 à la culasse (constituant une épaisseur de 51 mm) et allait en diminuant graduellement jusqu'à la bouche. Cette pièce témoigna dans les épreuves de tir d'une grande résistance : elle supporta dans les essais officiels faits au printemps de 1891 une pression d'environ 4 100 kg par cm^2, sans autre dégradation qu'une fente légère au tube intérieur.

La pièce destinée aux expériences définitives a été construite dans une autre usine, à Birdsborough. De dimensions à peu près identiques à la première, elle fut établie avec un soin plus grand encore. Par suite de considérations d'ordre technique, M. Brown avait été amené à réduire le nombre des barreaux d'acier de 72 à 12 ; ces barreaux étaient faits d'acier chromé très dur (charge de rupture 11 614 kg et limite d'élasticité 7 390 kg par cm^2). Le fil d'acier, à section carrée, de 1^{mm},8 d'épaisseur, était très résistant, sa charge de rupture atteignant 17 600 kg par cm^2 ; son enroulement fut fait à la machine sous une tension de 295 kg (soit 9 150 kg par cm^2), à raison de 33 couches à la culasse (donnant une épaisseur totale de 59 mm) et de 10 couches à la bouche, le nombre de couches étant progressivement réduit d'une couche par 254 mm. La longueur totale du fil enroulé atteignait près de 50 km, et son poids était de 1 477 kg. L'ensemble de la frette porte-tourillons et de la frette de culasse constituait une seule pièce longue d'un peu plus de 2 m. Les diamètres maximum et minimum de la pièce étaient respectivement de 521 mm et de 437 mm. La fermeture de culasse modifiée se rapprochait de celle du système de Bange.

La chambre à poudre, de forme tronconique très faiblement accentuée (133^{mm},85 à 133^{mm},35 de diamètre, sur 1^{m},168 de long), devait supporter une pression de 6 616 kg

par cm². La partie rayée, longue de 4m,30, avait 24 rayures (profondeur 1mm,27, largeur 10mm,8, pas constant de 25 calibres).

La charge de poudre prismatique brune, correspondant à un projectile de 27kg,2, était de 15kg,876 (soit 58 1/3 p. 100 du poids du projectile) ; elle devait donner une vitesse initiale de 792m,5 avec une pression de 3 660 kg par cm².

Au cours des essais officiels commencés au champ de tir de Sandy-Hook en avril 1893, la charge fut progressivement augmentée. Ces essais traînèrent en longueur, parce qu'en mai, dans un tir où la pression avait dépassé 4 930 kg, la frette-tourillons se détacha ; puis, on manqua de poudre. Jusque-là le nombre total de coups tirés était de 85 ; la pression avait dépassé dans certains tirs 5 280 kg, sans pour cela qu'un allongement appréciable se fût produit dans la partie rayée, — dans la chambre l'allongement mesuré atteignait seulement 24 millièmes de mm. La fermeture de culasse s'était très bien comportée. Le tube intérieur dont la rotation n'était empêchée que par une simple nervure avait quelque peu tourné vers la bouche, mais dans une assez faible mesure pour n'entraver en rien la continuation des essais.

En novembre, *dans un tir exécuté avec la poudre à faible fumée Léonard* [1] *à la charge de 13kg,6, avec un projectile de 27kg,44, on obtient une vitesse initiale de 954 m avec une pression de 3 766 kg seulement,* — résultat qui semble n'avoir encore jamais été atteint avec un canon de cette longueur et un projectile de ce poids.

Le 9 décembre eut lieu un tir de 100 coups dont 60 avec une pression de 3 520 kg et 40 avec une pression de 2 815 kg (les pressions usuelles dans le tir des bouches à feu de tracé analogue en service ne dépassent pas 2 362 kg).

---

(1) La composition de cette poudre est la suivante :

Nitroglycérine 150, coton-poudre 50, lycopode 10, cristaux d'urée (*urea crystals*) pulvérisés, 4. Le dissolvant employé est l'acétone. (*Arms and Explosives*, n° 16.)

Ce fut seulement au 216e coup, après avoir tiré 70 coups sous la pression de 3 520 kg et 1 coup sous celle de 5 832 kg que l'on constata une fissure au tube intérieur. Cette dégradation ne met d'ailleurs le canon hors de service que temporairement, puisque dans le système Brown le tube peut être remplacé.

Le canon à fils Brown s'est donc bien comporté sous tous les rapports essentiels, et les résultats des expériences semblent mériter l'attention ; toutefois il serait encore prématuré d'en conclure qu'il constituera à coup sûr une arme de guerre.

Turquie : Formation de deux régiments d'artillerie pourvus d'obusiers. — Le gouvernement turc a décidé la formation de deux régiments d'artillerie pourvus d'obusiers de 12c.

Ces régiments seront constitués à 6 batteries de 6 pièces, le personnel de chaque batterie comprenant 4 officiers et 130 hommes de troupe environ, c'est-à-dire à peu près 20 hommes de plus qu'une batterie de campagne. Les officiers et hommes de troupe seront pris dans les régiments d'artillerie de campagne.

Le matériel sera fourni par la maison Krupp, qui a reçu une commande de 72 obusiers. Provisoirement, chaque batterie ne comportera que deux ou trois voitures à munitions; toutes les voitures seront attelées à 8 chevaux.

Les nouveaux régiments seront affectés aux 2e et 3e corps d'armée (*Andrinople* et *Monastir*) et auront leur siège dans ces deux villes ; les préparatifs pour leur formation sont commencés. Il est douteux que cette réorganisation de l'artillerie turque, qui entraîne d'ailleurs l'acquisition d'un millier de chevaux, puisse être terminée avant le printemps prochain.

(D'après la *Rivista di Artiglieria e Genio*, oct. 1894.)

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Die Entwickelung der Feldartillerie in Bezug auf Material, Organisation und Taktik, von 1815 bis 1892, par le général à la disposition H. MULLER. — *Berlin*, Mittler et fils, 1893 et 1894. Trois volumes vendus séparément, prix : 10 fr, 12 fr 50 c et 16 fr 25 c ; les deux premiers volumes, ensemble, prix : 20 fr.

Par l'étendue de son sujet et de ses développements, comme par l'abondance des documents qu'il contient, l'ouvrage que le général Müller vient de consacrer à l'artillerie de campagne est de ceux dont une analyse détaillée sortirait du cadre d'un compte rendu bibliographique. La seule reproduction de sa table analytique des matières prendrait une quinzaine de pages de la *Revue*, et ne donnerait qu'une idée bien sèche et insuffisante de ce travail de bénédictin.

L'activité de l'auteur fait penser en effet à celle de notre regretté général Thoumas. Comme pour ce dernier, l'âge de la retraite n'a pas été celui du repos pour le général Müller, qui ne voit dans ses loisirs que l'occasion de mettre en ordre et de publier un monceau de documents accumulés pendant une carrière entière.

L'objet de leurs travaux est toutefois bien différent. Le général Müller s'est voué, non aux questions d'organisation générale et d'histoire militaire, mais à celles qui constituent spécialement la science de l'artilleur et il a traité, sinon la totalité, du moins le plus grand nombre de celles-ci, comme le montrent les titres des grands ouvrages qu'il a publiés : — *Développement de l'artillerie prussienne de siège et de place, sous le rapport du matériel, de l'organisation et de l'instruction, de 1815 à 1875 ;* — *Développement de l'artillerie prussienne de côte et de marine, de 1868 à 1878 ;* — *Histoire de la guerre de siège depuis l'adoption générale*

des armes à feu jusqu'en 1892 ; — enfin l'ouvrage qui nous occupe aujourd'hui.

Ce dernier, consacré à l'artillerie de campagne, ne se borne pas, comme les précédents, à étudier cette subdivision d'arme dans la seule armée prussienne. Son titre complet est en effet : *Développement de l'artillerie de campagne, sous le rapport du matériel, de l'organisation et de la tactique, de 1815 à 1892, et plus particulièrement des artilleries prussienne et allemande d'après des documents officiels.*

Le premier volume est consacré au *Développement de l'artillerie de campagne de 1815 à 1870* ; c'est la deuxième édition, revue et notablement augmentée, d'un ouvrage publié par le général Müller, sous le même titre, en 1873. Il se divise en quatre parties : *Le développement de 1815 à 1850, — La période de transition de 1850 à 1860, — La période de 1860 à 1866, — La période de 1866 à 1870, — La guerre de 1870 et ses enseignements au point de vue de l'artillerie de campagne.*

Il serait injuste de considérer ce volume comme inférieur en intérêt aux autres, en raison de l'ancienneté des systèmes dont il traite. Entre la tendance qui consiste à insister exagérément sur l'étude du passé, et celle qui porte à faire table rase de ce passé, il existe un moyen terme, dans lequel le général Müller a su se maintenir. Les transformations de matériel, d'organisation et de tactique ne sont pas des phénomènes spontanés, ni indépendants : elles répondent à une évolution continue, dont les éléments réagissent les uns sur les autres : il y a par suite un avantage évident à ne pas borner leur étude à un champ trop restreint. On évite ainsi bien des découvertes de choses déjà éprouvées depuis longtemps.

Le second volume embrasse le *Développement de l'artillerie de campagne de 1870 à 1892*. Nous nous contenterons d'en montrer la richesse en traduisant les titres de ses chapitres.

1re partie : *Création des nouveaux systèmes d'artillerie.*

1° De 1870 à 1880. — I. Bouches à feu et voitures. — II. Acier fondu ou bronze ? — III. Coup d'œil d'ensemble et déductions. — IV. Munitions. — V. Approvisionnement en munitions.

1° De 1880 à 1890. — I. Modifications apportées aux matériels existants. — II. Nouveaux modèles de canons. — III. Nouvelles munitions et expériences sur les munitions. — IV. Approvisionnement en munitions. — V. Efficacité et mobilité. — VI. Vue d'ensemble sur le développement des systèmes d'artillerie.

2e partie : *Organisation, instruction et tactique.*

I. Organisation. — II. Répartition dans les grandes unités. — III. L'artillerie à cheval. — IV. L'instruction. — V. La tactique.

3e partie : *Prodromes d'un nouveau développement.*

I. Nouvelle poudre et nouvel explosif. — II. Propositions et projets de nouveaux canons de campagne. — III. Canons à tir rapide. — IV. Discussion des tendances nouvelles. — V. La tactique. — VI. L'organisation. — VII. Un coup d'œil sur l'avenir.

Tableaux et documents.

Le troisième volume est consacré à une question particulière, qu'il reprend dès le début pour la mieux faire ressortir, au lieu de l'éparpiller dans les divers chapitres des deux premiers volumes. Il étudie *Les effets des canons de campagne, de 1815 à 1892*; il ajoute aussi au volume précédent quelques compléments déjà rendus nécessaires par les progrès si rapides de la science. Voici un résumé très rapide de sa table :

1re partie : *Histoire de l'organisation et de l'exécution des expériences de tir balistiques, de 1815 à 1892.*

I. Essais de canons lisses jusqu'en 1860. — II. Essais de canons rayés jusqu'en 1870. — III. Essais, de 1870 jusque vers 1885. — IV. Essais depuis 1885. — V. Expériences de l'industrie privée depuis 1870. — VI. Conclusions.

2e partie : *Étude critique d'un certain nombre d'expériences de tir postérieures à 1870.*

1. Expériences destinées à élucider certaines propriétés de la gerbe d'éclatement.

2. Tirs contre des rangées de panneaux, pour comparer les efficacités des diverses espèces de projectiles.

3. I. Nombre d'atteintes et de files atteintes dans le tir contre des rangées de panneaux. — II. Effet d'un coup isolé (atteintes et

files atteintes) contre un panneau unique, et augmentation de cet effet par la répétition des coups. — III. Étendue et forme de la surface balayée par les éclats. — IV. Effets de plusieurs pièces réunies en une batterie. — V. Récapitulation des tirs contre des panneaux et de leurs effets.

2° Tirs contre des buts de guerre, pour comparer les efficacités des diverses espèces de projectiles.

I. Généralités. — II. Appréciation des expériences considérées et de leurs résultats.

3° partie : *Les éléments de l'efficacité, déduits des résultats d'expériences.*

I. Comment se comportent les projectiles, la trajectoire et le point d'éclatement étant convenablement réglés. — II. La dispersion des points d'éclatement et son influence sur l'efficacité. — III. Emploi des bouches à feu (service, observation et réglage). — IV. Les limites de portée efficace des divers tirs dans les périodes successives du combat. — V. Comparaison de l'efficacité de divers modèles de canons. — VI. Comparaison des effets du canon avec ceux du fusil. — VII. Accroissement d'efficacité réalisés depuis 1870.

Conclusion : Vues sur l'avenir, récapitulation, compléments.

Cette énumération des matières traitées suffirait à montrer l'intérêt de ce grand ouvrage. Mais il faut ajouter encore que les discussions du général Müller sont appuyées sur une grande quantité de documents, de tableaux numériques et de figures; que l'auteur était plus qualifié qu'aucun autre à traiter de ces matières, et mieux en état de se procurer des renseignements dignes de foi en ce qui concerne particulièrement l'Allemagne, « ayant été amené par des circonstances favorables à prendre, plusieurs fois, une part active au développement du système d'artillerie allemand » ; enfin, que l'ouvrage donne plus que ne promet son titre, son dernier volume le mettant à jour, non pas seulement jusqu'en 1892, mais en tenant compte de documents publiés dans le deuxième semestre de 1894.

Nous ne pouvons mieux exprimer notre sentiment sur l'ouvrage du général Müller qu'en émettant le vœu qu'il puisse en être publié, non une traduction, mais une adaptation française, c'est-à-dire un travail dans lequel on traduirait les discussions et les

généralités du livre, et l'on condenserait les exemples relatifs à l'Allemagne, pour développer en proportion ceux qui se rapportent à l'artillerie française. Il est vrai que cette dernière partie du programme exigerait un labeur considérable, une pareille collection de documents étant bien difficile à rassembler en bloc, quand on n'a pas eu occasion de le faire au fur et à mesure de leur production. Tout au moins peut-on signaler, comme un travail des plus utiles à entreprendre, une traduction dans laquelle la partie purement allemande des matières serait quelque peu résumée.

En attendant que cette tâche soit entreprise, nous signalons l'ouvrage du général Müller comme un de ceux qui ne doivent manquer dans aucune bibliothèque militaire.

G. Mh.

Campagne du Dahomey 1892-1894, par Jules Poirier. — *Paris*, Charles-Lavauzelle, 1895. Prix : 7 fr. 50 c.

Dans cet ouvrage, M. Jules Poirier fait l'historique des événements qui ont amené la conquête du royaume de Behanzin par les troupes françaises.

Si les opérations exécutées par le général Dodds en 1892 sont relatées d'une façon détaillée, l'auteur n'en a pas moins tenu à étudier la campagne du Dahomey à tous les points de vue. L'action diplomatique, les discussions parlementaires soulevées par la question, les expéditions militaires depuis l'occupation de certains points de la Côte des Esclaves jusqu'à la conquête définitive du pays, sont successivement passées en revue.

La partie géographique, climatérique et économique de la question n'a pas été négligée et fait l'objet d'une étude développée.

L'ouvrage comprend également un aperçu sur l'organisation et l'administration, dont la nouvelle colonie a été dotée après la capture de Behanzin.

Un grand nombre de documents officiels complètent ce volume et une carte du Dahomey à l'échelle de $\frac{1}{500\,000}$ facilite l'intelligence du texte.

Le fusil de guerre de l'avenir, par le colonel ORTUS. — *Paris*, Charles-Lavauzelle, 1895. Prix : 5 fr.

Cet ouvrage est divisé en deux parties :

La *première*, intitulée : *Le fusil du passé et du présent*, contient, outre des données historiques, des renseignements détaillés sur les armes actuellement en service tant en France qu'à l'étranger. Dans un chapitre spécial, le colonel Ortus fait entre les poudres employées par les diverses puissances une comparaison qui est tout à fait à l'avantage de la poudre Vieille. Il justifie, par des considérations intéressantes sur les qualités de justesse, de portée, de légèreté que doit posséder un bon fusil de guerre, sur la réduction du calibre, la vitesse initiale et les divers mécanismes à répétition, ses préférences pour les armes à chargeurs et les critiques qu'il adresse au mécanisme du fusil modèle 1886. Cette arme lui paraît répondre aux exigences de la guerre moderne ; il désirerait cependant la voir transformer de manière à imprimer au projectile une vitesse initiale plus grande. Augmenter le poids de la balle et celui de la charge lui semble possible, sans qu'il en résulte un accroissement de pression exagéré.

La *seconde partie* de l'ouvrage est consacrée au *fusil de l'avenir*. S'il n'y a pas lieu d'adopter immédiatement une nouvelle arme, il est hors de doute que cette mesure n'est qu'une affaire de temps. De nouvelles exigences, qu'il est dès maintenant possible de prévoir, modifieront la situation ; il faudra alors suivre le mouvement et même s'efforcer de le devancer.

Le colonel Ortus précise les rapports de poids, de dimensions, de formes, etc., qui doivent normalement exister entre le fusil de demain, sa baïonnette, sa cartouche, etc. ; il indique, pour le calibre, le chiffre de 6 mm et admet une vitesses initiale comprise entre 800 et 1 000 m. Mais ce fusil de demain n'est pas encore le fusil de l'avenir sur lequel il s'exprime en ces termes :

« Le vrai fusil de l'avenir sera un fusil à la fois sans fumée, « sans flamme et sans bruit... Sera-t-il électrique ou à gaz liquéfié? Nos petits-neveux du xx[e] siècle le sauront. Mais ce fusil « existera, et il détrônera le fusil à poudre chimique, comme « celle-ci a fait cesser le règne de la poudre noire qui, elle-même, « avait remplacé les antiques armes de jet, la fronde et la flèche...

« Le calibre 5 millimètres sera alors très facile à construire et « peut-être même le calibre de 4 millimètres, si l'on trouve, aux « essais, que son pouvoir destructif est suffisant. »

Ce fusil tirera une cartouche du poids de 10 ou 15 grammes ; les trajectoires de 1 500 à 3 000 m. seront aussi tendues que les trajectoires actuelles de 1 000 à 2 000 m. Aussi le colonel arrive-t-il à cette conclusion :

« On se tue maintenant en se voyant à peine, hors des limites « de la vue simple. Dans le xxe siècle, on se tuera sans se voir « du tout. »

Quel que soit l'avenir réservé à cette humoristique prédiction, il est certain que l'ouvrage du colonel Ortus peut être considéré comme une sorte de cours de balistique, intéressant à tous égards et d'autant plus facile à lire qu'il est dégagé de toute formule aride.

Recherches sur les explosifs. — Note préliminaire, par le capitaine Noble. — Extrait des *Proceedings of the Royal Society*.

La *Revue* a déjà donné(¹), à l'occasion d'articles de la presse anglaise signalant divers inconvénients de la cordite, l'analyse d'une lettre écrite au *Times* par le capitaine Noble, en vue de répondre à ces critiques.

L'auteur y faisait connaître le résultat d'expériences comparatives exécutées avec diverses poudres, et destinées à mettre en lumière les qualités de la cordite.

Dans la *Note préliminaire* qu'il vient de faire paraître dans les *Proceedings of the Royal Society* sous le titre : « Recherches sur les explosifs », le capitaine Noble, en tenant compte de ces premières expériences, résume de nouvelles recherches effectuées sur le coton-poudre, la balistite, la cordite, la poudre amide et la poudre à canon R. L. G., avec la collaboration de Sir Frédéric Abel, l'éminent chimiste anglais.

Nous donnons ci-après une analyse sommaire de cette note, qui contient un certain nombre de renseignements nouveaux et

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, décembre 1893, t. 43, p. 279.

intéressants, de nature à faire désirer l'apparition prochaine des notes ultérieures.

Dans la première partie de cette note, l'auteur montre la correspondance qui existe entre la pression enregistrée et la proportion d'acide carbonique obtenue dans la réaction; ses résultats sont comparables à ceux énoncés dans le Mémorial des Poudres et Salpêtres.

Il présente ensuite quelques remarques intéressantes sur les érosions produites par le coton-poudre, ainsi que par la cordite et la balistite.

L'effet d'érosion est très faible, même avec les poudres les plus énergiques, lorsqu'elles travaillent en vase clos, ou dans la portion de la chambre où le mouvement des gaz est minime ou nul; mais il est tout autre dès que les gaz sont à de fortes densités et animés de grandes vitesses.

Dès qu'une issue vient à se produire, avant qu'ils soient refroidis, ils se fraient un passage avec une extrême rapidité, en rongeant entièrement les surfaces qu'ils effleurent. L'effet érosif croît avec la chaleur de la réaction.

L'érosion amenée par les gaz de la poudre ordinaire produit de larges sillons, et ces sillons se développent facilement jusqu'à former des fentes. L'action de la cordite, au contraire, est uniforme sur toute la surface du métal.

La poudre BN essayée par l'auteur, et composée, d'après lui, de coton-poudre gélatineux additionné de tannin, avec nitrates de baryum et de potassium, s'est montrée beaucoup plus vive que la cordite.

A la fin de la note, se trouve un tableau donnant, pour les tirs exécutés avec les diverses charges de poudre sans fumée essayées, les vitesses obtenues en divers points de l'âme dans une pièce d'expérience de 6^{po} (152^{mill}) de 100 calibres, pour un projectile pesant 45 kg.

TABLEAU.

NATURE DE LA POUDRE.	CHARGE.	VITESSES aux points correspondant à des longueurs d'âmes de 40 cal.	50 cal.	75 cal.	100 cal.
	kg	m	m	m	m
lite en fil de . . $0^{po},4$ (1 cm).	12,480	856	897	966	1 002
lite en fil de . . $0^{po},35$ (9 mm). . . .	9,990	746	790	854	890
lite en fil de . . $0^{po},30$ (8 mm). . . .	9,030	760	803	861	890
stite en cubes de $0^{po},3$ (8 mm)	9,080	737	775	828	858
dre BN en bandes	11,350	739	773	824	852

tableau, analogue à celui de l'article précité (p. 280), est complet, en ce sens qu'il donne le poids des charges utilisées, nt de comparaison qui manquait au premier. Il semble eurs se rapporter aux mêmes expériences pour la cordite de et de 8 mm, tandis qu'il vise de nouveaux tirs pour la corle 9 mm et la poudre BN.

âce à des renseignements communiqués par l'auteur, nous ns étudier plus en détail le tir exécuté avec la cordite de

poids du projectile était de 100 livres ($45^{kg},360$); le vo- de la chambre à poudre de $20^{dm^3},485$; l'aire de la section de $185^{cm^2},4$.

vitesses ont été déterminées en divers points du parcours le du chronoscope Noble.

discutant ces résultats d'après les formules indiquées au tre VIII de la *Balistique expérimentale* du commandant r[1], on forme le tableau suivant où u représente l'espace uru par le culot du projectile (en pieds), V la vitesse en anglais également, et y la fraction de la charge brûlée au instant.

ns ces conditions, si l'on admet pour la cordite la force 0 400 donnée par M. Vieille, on obtient $\psi = 0,634$ pour la e initiale de 2 913 pieds (885 m).

---

oir *Revue d'artillerie*, t. 43, p. 146 : *Méthodes et formules de balis- xpérimentale*, par le chef d'escadron d'artillerie Vallier.

Canon de 6p° (152mil) de 100 calibres.

[illegible] de [illegible] à la charge de 10 kg de cordite de 9 mm.

[illegible]	2,5	3,5	5	7	10	14	19	25	32	40
[illegible]	[illegible]	1 314	1 622	1 855	2 107	2 350	2 485	2 640	2 788	[illegible]
[illegible]	[illegible]	0,333	0,693	0,766	0,853	0,921	0,936	0,980	1,000	1,000
									Combustion complète.	

[illegible] que la combustion était achevée à partir d'un parcours [illegible] environ, et que la détente s'est ensuite effectuée [illegible]quement, comme on l'avait déjà constaté dans le canon [illegible] Hotchkiss (1). E. V.

(1) Revue d'artillerie, t. 43, nov. 1893, p. 152.

Le Gérant : Ch. Norberg.

L'ARTILLERIE

DANS LE

COMBAT NAVAL DU YALU

De tous les événements de la campagne sino-japonaise, n'en est pas qui ait donné lieu, dans la presse militaire, des comptes rendus plus nombreux, comme aussi à des ppréciations plus diverses, que le combat naval du Yalu.

Sur certains points, il est vrai, l'accord est unanime: ɪls sont, par exemple, l'importance prépondérante du ôle joué par l'artillerie, à l'exclusion de l'éperon et de la orpille, — l'habileté plus grande des Japonais au point e vue tactique comme au point de vue technique.

Mais, sous d'autres rapports, les divergences sont no-bles. La valeur même des deux flottes, soit comme na-res, soit comme artillerie, a été appréciée diversement; circonstances importantes du combat ont fait l'objet de ports contradictoires; et surtout, l'interprétation des s et les conséquences qu'on a voulu en tirer, avec un de précipitation, ont été des plus discordantes.

est donc intéressant de rassembler les quelques don-précises dont on dispose dès maintenant, en les dis-ıant avec soin de la masse des renseignements incer-et de présenter l'exposé, en quelque sorte provisoire, ·énements, abstraction faite des conclusions fermes, l pourra donner lieu ultérieurement une connais-plus approfondie des conditions et des circonstances ıbat.

donnons tout d'abord, sous forme de tableaux 290 à 293), les principaux renseignements relatifs position des deux flottes.

CATÉGORIE.		NOM.	ANNÉE du lancement et chantiers de construction.	DÉP… CEM…
Cuirassés.	Cuirassés à tourelles-barbette.	Chen-Yuen	1882 Stettin	74…
		Ting-Yuen	1881 Stettin	
	Croiseurs cuirassés à ceinture et à tourelle-barbette	King-Yuen	1887 Stettin	28…
		Lai-Yuen	1887 Stettin	
	Canonnière cuirassée . .	Ping-Yuen	1890 »	26…
Non cuirassés.	Croiseurs protégés. . . .	Tschi-Yuen	1886 Elswick	23…
		Tsching-Yuen		
		Tsi-Yuen	1883 »	23…
		Tschao-Yong	1881 Elswick	13…
		Yang-Ouei		
	Avisos-torpilleurs	Kuang-Ki	1891 »	16…
		Kuang-Ping	1890 »	

[1] D'après l'*Engineer* n° 2023.

…S EN MILLIMÈTRES.		ARMEMENT (K. = Krupp, A. = Armstrong, M. = Mitrailleuse, T. R. = Tir rapide).				ÉTAT DU NAVIRE ([1])
Tourelle.	Pont.	Gros calibre.	Moyen calibre.	Petit calibre.	Tube lance-torpilles.	à l'issue du combat.
305 compound	76	4 30c,5 K.	2 15c K.	8 M., 2 T. R.	3	Désemparé. Pris feu ; graves avaries.
200 compound	76	2 21c (10 t.)	2 15c.	7 M.	4	Coulé. Pris feu ; graves avaries.
126	50	1 26c K.	2 15c K.	8 T. R.	4	Pris feu ; graves avaries.
…cuirassé. …out en bout, épais-…mm.		3 21c (12 t.)	2 15c (4 t.)	17 T. R. (7 57mil, 2 47mil, 8 37mil) et 6 M.	4	Coulé. Nombreuses avaries.
		2 21c K.	1 15c K.	9 M.	4	Désemparé.
…l, épaisseur 76 mm.		2 25c A. (25 t.)	4 12c A. (T. R.)	7 M., 2 T. R.	3	Détruit. Détruit.
…nt en bout, épais-		»	3 12c (T. R.)	8 M.	4	1 détruit ?

CATÉGORIE.		NOM.	ANNÉE de lancement et chantiers de construction.	DÉP... CEM...
Cuirassés.	Cuirassé à réduit (fer). .	Fuso	1877 »	371
	Croiseurs partiellement cuirassés	Tschiyoda	1889 »	24[illegible]
		Hiyei (¹)	1878 »	22[illegible]
Non cuirassés.	Garde-côte protégés . . .	Itsukusima	1889 la Seyne	427[illegible]
		Matsu-Shima (¹)	1890 la Seyne	
		Hasidate	1891 Japon — achevé à la Seyne	
	Croiseurs protégés. . . .	Yoshino (¹)	1893 Elswick	415[illegible]
		Naniwa	1895 Elswick	365[illegible]
		Takatchicho	1885 Elswick	
		Akitsuschima	1892 »	31[illegible]
	Canonnière	Akagi	1888 »	6[illegible]

(¹) [illegible] (d'après l'Engineer, n° 3023) : *Hiyei* et [illegible]

...TS EN MILLIMÈTRES.		ARMEMENT (A. = Armstrong. C. = Canet. K. = Krupp. H. = Hotchkiss. M. = Mitrailleuse. T. R. = Tir rapide).			
...Réduit.	Pont.	Gros calibre.	Moyen calibre.	Petit calibre.	Tube lance-torpilles.
229	•	*4* 24^c (15 t.) K.	2 17^c (6 t.) K.	*4* / *5* M.	•
•	25	•	*10* 12^c T. R.	*14* 47^{mil} / *3* M.	3
•	•	•	*3* 17^c (3^{t}5) K. / *6* 12^c K.	•	•
Pont cuirassé.					
...ndage de bout en bout, ...paisseur 51.		*1* 32^c C.	*11* 12^c T. R. A.	*11* 57^{mil}, *5* 47^{mil} T. R. H. / *6* M.	4
Id.	de 114 à 45.	•	*4* 15^c, *8* 12^c T. R. A.	22 47^{mil} T. R.	5
Id.	de 76 à 50.	2 26^c (28 t.) A.	*6* 15^c (5 t.) A.	2 T. R. / *10* M.	4
•		*1* 32^c.	*12* 12^c T. R.	*6* M.	4
•		*1* 24^c K.	*1* 12^c K.	2 M.	•

Yoshino, avaries graves.

La plupart des renseignements contenus dans les tableaux qui précèdent sont empruntés au *Naval Annual* de *Brassey*.

Ces renseignements concordent d'ailleurs avec ceux du *Marine Almanach* de *Pola*, sauf pour quelques détails relatifs à l'armement de petit calibre, et permettent de se faire une idée assez nette des forces navales qui se sont trouvées en présence le 17 septembre. Nous y ajouterons un certain nombre d'indications fournies par l'*Engineer* (n[os] 2023 et 2033) et par le *Militär-Wochenblatt* (n° 104), ainsi que quelques croquis extraits du *Marine Almanach* (1).

Flotte chinoise. — Les deux principaux vaisseaux de la flotte chinoise (d'ailleurs les plus considérables, comme déplacement des deux flottes) [fig. 1] sont les cuirassés **Chen-Yuen** et **Ting-Yuen** (de 7430 t.). Comme type, ce sont à peu près des *citadel-ships* anglais, c'est-à-dire des vaisseaux où la ceinture cuirassée, couvrant un peu plus du tiers de la longueur du bâtiment, enveloppe une « cita-

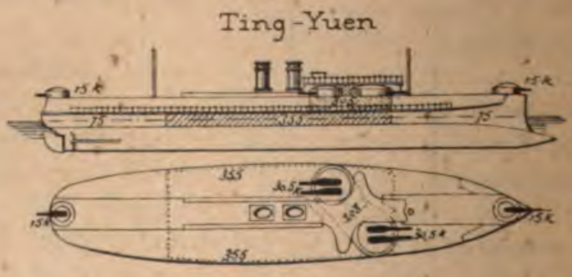


Fig. 1.

delle » qui renferme les œuvres vives et la grosse artillerie : cette artillerie se compose de 4 canons Krupp de 30c,5, placés dans deux tourelles-barbette. Comme catégorie, on peut les comparer aux vaisseaux allemands de la classe *Sachsen*, construits quelque temps auparavant, et dont le

(1) Ces croquis sont à l'échelle de 1 : 1500.

classement officiel en Allemagne est celui de *cuirassés de 3e rang*.

Viennent ensuite trois vaisseaux très inférieurs comme déplacement (croiseurs ou garde-côte cuirassés de 2 850 t.) Le **King-Yuen** et le **Lay-Yuen** (fig. 2) sont des cuirassés à ceinture partielle (environ 40 m de long), avec leur artil-

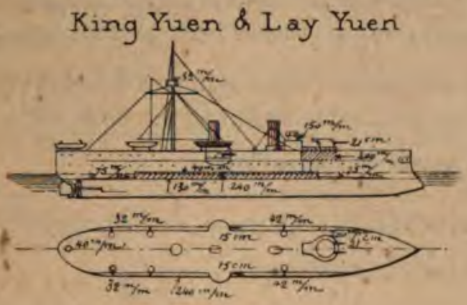


Fig. 2.

lerie de gros calibre en tourelle-barbette, et leurs pièces de moyen calibre (2 canons de 15 cm) dans 2 demi-tourelles en encorbellement. Le **Ping-Yuen** est un peu inférieur comme protection et comme armement.

La flotte chinoise comprenait en outre 7 vaisseaux non cuirassés et 4 torpilleurs. Les deux croiseurs protégés **Tschi-Yuen** et **Tsching-Yuen** peuvent être considérés comme de petits *croiseurs de 2e classe* (1). Leur armement d'artillerie, assez important, se compose de :

3 canons de 21c — 2 placés à l'avant, sur affût Vavasseur, protégé par une épaisseur d'acier de 30c et un bouclier — le troisième à l'arrière ;

2 canons de 15c placés sur chaque bord, en encorbellement ;

---

(1) L'appréciation de la classe ou de la catégorie des vaisseaux ne correspond plus aujourd'hui à une idée très nette, en raison de la variété et de la multiplicité des types ; elle est néanmoins encore usitée dans plusieurs marines. Nous l'employons ici en vue de donner une idée approximative de la valeur des deux flottes.

Enfin, 17 (¹) canons à tir rapide et 6 mitrailleuses Gatling.

Le **Tsi-Yuen**, inférieur aux précédents, ne comportait, comme artillerie légère, que 9 mitrailleuses.

Enfin le **Tshao-Yong** et le **Yang-Ouei** (*croiseurs de 3ᵉ classe*), le **Kuang-Ki** et le **Kuang-Ting** (*avisos torpilleurs*) et les 4 torpilleurs complétaient la flotte chinoise.

Les deux avisos ne prirent point part au combat.

Si l'on récapitule l'armement des divers vaisseaux, on trouve pour l'ensemble de l'artillerie de la flotte :

25 canons de gros calibre.
29 — de moyen calibre, dont 14 à tir rapide.
131 (ou 117) de petit calibre, dont 81 mitrailleuses.

Soit 185 (ou 171) bouches à feu.

Flotte japonaise. — Les caractères les plus saillants de la flotte japonaise, opposés à ceux de la flotte chinoise, étaient : d'une part, *protection* moindre, de l'autre *force offensive* plus grande.

Comme cuirassés, elle ne comprenait que 3 vaisseaux,

Fig. 3.

inférieurs comme déplacement et comme protection aux cuirassés chinois : deux d'entre eux, le **Fuso** (fig. 3) et le

(¹) D'après un tableau donné récemment par l'*Engineer* (nº 2033 du 14 décembre), le nombre des canons à tir rapide à bord des deux croiseurs serait de 10 seulement.

Hiyei, de construction ancienne, étaient armés de canons Krupp de 15^c, de 17^c et de 24^c; le troisième, le **Tschiyoda**, de construction plus moderne, possédait comme artillerie 27 pièces à tir rapide, dont 10 de moyen calibre.

Ces trois vaisseaux n'étaient point d'ailleurs les bâtiments principaux de l'escadre japonaise : il s'y trouvait, en effet, 7 croiseurs protégés, qui peuvent être, à bon droit, considérés comme des bâtiments de 1er ou de 2^e rang de leur catégorie, tant pour leur armement que pour leurs qualités nautiques.

Les 3 plus puissants d'entre eux, type **Itsukusima** (fig. 4),

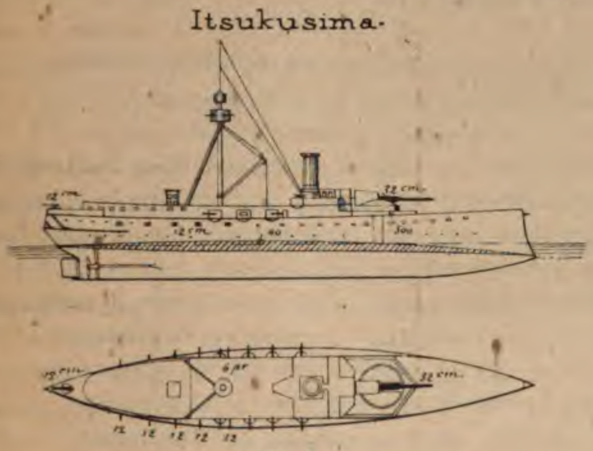


Fig. 4.

construits par la Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée, possèdent comme artillerie :

1 canon Canet de 32^c en tourelle-barbette ;

11 canons de 12^c Armstrong à tir rapide ;

et 22 canons de petit calibre ou mitrailleuses.

Les 3 suivants, construits et armés à Elswick, avaient un armement analogue, mais non protégé : l'un d'eux, le **Yoshino**, a atteint, aux essais, la vitesse de 23 nœuds, la plus rapide, d'après l'*Engineer* (n° 1990), qui ait encore été obtenue.

Enfin l'**Akitsuschima**, de déplacement moindre, avait, d'après le *Naval Annual*, l'armement que nous avons indiqué dans le tableau, tandis que le *Marine Almanach* lui attribue 4 canons de 15^c, 6 de 12^c et 8 de 46^{mil} à tir rapide.

L'ensemble de l'artillerie de la flotte japonaise comprenait :

13 canons de gros calibre,
91 de moyen calibre, dont au moins 67 à tir rapide,
146 de petit calibre, dont 54 mitrailleuses.

Soit 250 bouches à feu.

Comparaison des artilleries des deux flottes. — Ces nombres, de même que ceux donnés précédemment pour l'artillerie de la flotte chinoise, peuvent ne pas correspondre d'une façon *absolument* exacte à la réalité : nous avons déjà signalé quelques divergences à ce sujet entre les sources de renseignement mises à contribution ; d'autre part, l'armement de petit calibre des navires est susceptible de fréquents remaniements, qui peuvent n'avoir pas été enregistrés par les annuaires maritimes ; l'indication « à tir rapide » n'offre pas non plus une complète garantie de certitude. On doit admettre néanmoins que les quelques inexactitudes, qui pourront plus tard être relevées, sont de peu d'importance : elles ne sont point, en tout cas, de nature à modifier le caractère très tranché et nettement différent des deux artilleries opposées.

D'une part, chez les Chinois, des canons *Krupp* et *Armstrong*, de gros et de moyen calibre, en proportion presque égale ; de l'autre, chez les Japonais, un nombre relativement faible de pièces de gros calibre (moitié de celui des Chinois), mais comprenant plusieurs canons *Canet* très puissants, et, comme moyen calibre, un assez grand nombre de pièces (triple de celui des Chinois) ; ces pièces étaient en général de modèle *Armstrong* récent,

et avaient, en outre, pour la plupart, le précieux avantage du tir rapide.

Les pièces de petit calibre étaient, de part et d'autre, en nombre à peu près égal, avec un léger avantage du côté des Japonais.

Le *Militär-Wochenblatt* (n° 104) fait, au sujet des forces d'artillerie des deux partis, quelques remarques intéressantes, dont nous donnons ci-après le sens général.

Une forte proportion de pièces de gros calibre augmente le poids de la salve que peut lancer une flotte (1), mais ralentit le feu et diminue les chances d'atteindre.

Un canon de 12^c tire 15 coups en 3 minutes, à la distance de 7 km, tandis qu'un canon de 30^c ne peut en tirer qu'un seul (2); pendant le même temps, un canon de 57^mil lance, à 4 km, 36 fois plus de projectiles que le canon de 30, et cela, avec une justesse suffisante. Ces petits projectiles (du poids de 2^kg,7) sont capables de traverser les parois métalliques de tout navire non cuirassé, et un seul coup heureux peut mettre hors de service le personnel d'une pièce de 30^c.

L'importance des chances d'atteindre pour un vaisseau, principalement armé de pièces de gros calibres, est considérable : du tir d'un seul coup peut dépendre l'issue de la lutte. Or, ces chances d'atteindre tiennent à maintes conditions, telles que la stabilité de plate-forme, le degré d'instruction du personnel et son sang-froid sous le feu.

A ces divers points de vue, les Japonais se trouvaient certes en situation meilleure que les Chinois — et l'on peut ajouter que cette supériorité de leur artillerie était encore mise en valeur par la rapidité plus grande de leurs vaisseaux.

---

(1) Ce poids s'élevait, d'après le *Militär-Wochenblatt*, à 7067^kg,5 pour la flotte chinoise, à 5844 kg pour la flotte japonaise.

(2) Pendant le combat, les 8 canons de 30^c du *Ching-Yuen* et du *Ting-Yuen* tirèrent 197 coups, soit 25 par pièce, tandis que les 4 canons de 15^c en tirèrent 268, soit 67 par pièce.

Un fait important à signaler au point de vue de l'action de l'artillerie dans le combat, est l'absence chez les belligérants de projectiles chargés en explosifs puissants.

Compte rendu du combat. — Des divers comptes rendus du combat qui ont été publiés, le rapport, fait au Mikado par un aide de camp de l'amiral Ito, semble présenter la version à la fois la plus vraisemblable et la plus autorisée. Nous le reproduisons ci-dessous, intégralement, d'après un article de M. E. Weyl, inséré dans le *Yacht* (n° 865 du 6 octobre) :

L'escadre était restée quelques jours dans l'estuaire du Ping-Yang, coopérant avec les forces de terre de la rivière Ta-Tong. Le 16, au matin, nous fûmes avisés que Ping-Yang venait d'être pris ; l'amiral Ito appareilla de suite, — route au Nord — avec onze bâtiments et le croiseur auxiliaire le *Saïkio* qui portait l'amiral Kabayama, de l'état-major général de la Marine, en inspection sur le littoral.

Le 17 au jour, nous passons Haiyantau ; vers onze heures nous apercevons la baie Takuchad, sur la côte de Mandchourie, et bientôt nous acquérons la certitude que des bâtiments sont de ce côté. Nous avançons et nous arrivons rapidement en vue de quatorze navires chinois et quatre torpilleurs. Nous reconnaissons bien les bâtiments suivants : *Ting-Yuen, Chen-Yuen, Lai-Yuen, King-Yuen, Ping-Yuen, Tsching-Yuen, Tschi-Yuen, Tchao-Yong, Yang-Ouei, Kuang-Ping, Kuang-Ki* ; deux autres navires sur lesquels nous n'avons pas de notion complétaient la flotte chinoise.

Tous ces bâtiments manœuvraient pour sortir de la baie et marcher à notre rencontre, formant un croissant assez fermé. A 4,000 mètres l'amiral chinois ouvrit le feu, les autres l'imitèrent. Nous étions sur une seule ligne, l'amiral au centre, sur le *Matsuze-Shima* ; bravement le *Saïkio* avait pris place parmi les combattants, malgré son faible armement. Pour ne pas gaspiller inutilement les munitions, nous attendîmes que la distance fût réduite à 3,000 mètres pour répondre au feu de l'ennemi.

On ne tira, dans ces conditions, qu'un petit nombre de coups,

ientôt, conformément aux ordres de l'amiral, notre flotte uvra de manière à concentrer ses feux sur un côté de l'es- chinoise, puis sur l'autre. L'amiral Ting se forma alors en le file, une canonnade des plus violentes s'engagea entre ix partis, à des distances variant de 2 000 à 3 000 mètres. is constatâmes très vite que notre tir était infiniment supé- celui de l'ennemi. Très peu de ses projectiles arrivaient à nos bâtiments ; au contraire, nous le touchions continuel- et de la façon la plus efficace. Presque tous nos canons t de modèle nouveau et faisaient une excellente besogne. ut de quelque temps, l'amiral chinois s'inquiéta apparem- de sa mauvaise situation, il rompit sa ligne, et deux ou le ses bâtiments foncèrent sur nous à toute vitesse. Le t se fit acharné, mais la masse de métal que lancèrent les is dans ce mouvement ne nous ébranla pas ; un de leurs s, le *Lai-Yuen*(¹), croiseur cuirassé, fut très maltraité dans aventure. Et, lorsque les Chinois reprirent leur ligne de ion, nous dirigeâmes tous nos feux sur les navires endom- , en particulier sur le *Lai-Yuen*.

bâtiment était perdu, il s'enfonçait à vue d'œil ; ses canon- estèrent à leurs pièces jusqu'à la dernière minute, finale- e *Lai-Yuen* coula lentement, l'arrière le premier. Son avant ugea presque en entier ; le croiseur resta une minute et dans cette position, puis il disparut à jamais. Nous n'avons ncé de torpilles sur ce navire, c'est le canon qui l'a anéanti. tre flotte l'enthousiasme était indescriptible, nos équipages laient d'ardeur, nos officiers exultaient.

ntenant, au *Tschi-Yuen*. Il est visiblement en mauvaise ion. Nous le couvrons de projectiles et il coule bientôt avec n équipage.

otre tour maintenant. Le *Saikio* avait attaqué de son mieux es canons, mais il n'était pas fait pour combattre en ligne des cuirassés (c'est un paquebot armé en guerre) : aussi -il fréquemment les plus grands périls. Les Chinois voyaient ue c'était un faible navire. Un obus du *Ting-Yuen* l'attei- t détruisit son appareil à gouverner ; le *Saikio* était hors de

(¹) es rapports ultérieurs ont établi qu'il s'agissait ici du *King-Yuen*, u d'ailleurs identique au *Lai-Yuen*, comme on l'a dit précédem-

combat ! Il chercha alors à sortir de la ligne en gouvernant avec ses hélices ; mais, en manœuvrant, il arriva à 80 mètres du *Ting-Yuen* et du *Chen-Yuen* (cuirassés), qui s'étaient lancés à sa poursuite à toute vapeur. Les commandants chinois pensaient évidemment que le *Saïkio* cherchait à leur donner le coup d'éperon, car ils manœuvrèrent de manière à le parer, lui laissant ainsi de l'espace. Le *Saïkio* en profita pour se dérober vers le Sud de toute la vitesse qu'il pouvait encore donner. Les Chinois lui lancèrent deux torpilles, mais sans succès. Le feu, qui avait diminué pendant cet incident, reprit avec une plus grande énergie.

Le croiseur chinois le *Tchao-Yong* était sur une roche, en partie désemparé, et cependant il continuait à combattre contre deux de nos croiseurs qui le serraient de près. Bientôt il enfonça par l'arrière et coula en eau profonde. On ne voyait plus que les deux tiers de ses mâts. L'équipage réfugié dans le gréement poussait des cris de détresse. C'était un spectacle lamentable ; mais le combat était trop acharné pour qu'il nous fût possible de prêter assistance à ces malheureux. Au même moment, le *Yang-Ouei* se retirait lentement de la ligne de bataille ; il roulait fortement, une fumée épaisse sortait de ses flancs.

Nous étions nous-mêmes éprouvés, mais non autant que l'ennemi. Un obus avait éclaté sur le *Matsu-Shima*, démontant le canon de 12^{c} à tir rapide de l'avant et tuant un certain nombre d'hommes. Le canon avait été lancé avec violence à travers le navire, en lui faisant des dommages considérables : le *Matsu-Shima* avait été l'objet des *attentions* chinoises depuis le commencement du combat. Son commandant en second, son premier lieutenant étaient tués, 120 hommes avaient péri ou étaient blessés ; mais ce bon navire flottait toujours.

L'amiral Ito et son état-major passèrent sur le *Hashidate* : quelques minutes après, ils étaient de nouveau au plus fort du feu. Entre temps, le *Hiyei* avait été l'objectif de deux puissants navires chinois. Manœuvrant habilement, il leur répondit jusqu'au moment où un obus mit le feu à ses aménagements en bois ; un second projectile, éclatant dans le poste des blessés, tua le médecin, son aide et plusieurs blessés. Son capitaine sortit de la ligne pour éteindre l'incendie ; cela fait, il reprit son poste de bataille.

Le croiseur le *Yoshino* s'était comporté admirablement. Quand il s'aperçut que le *Hiyei* était désemparé, il manœuvra de façon à

le couvrir, prit sa place et attaqua l'ennemi avec la plus grande vigueur. Atteint par de nombreux projectiles, il eut des avaries dans sa barbette de l'avant ; mais ses dommages ont été promptement réparés.

Les Chinois cherchèrent à se servir plusieurs fois de leurs torpilleurs, mais on les surveillait avec soin. Se tenant dans la hune, le capitaine de la canonnière l'*Akagi* suivait tous leurs mouvements et les signalait au moyen de pavillons. Il était là quand un projectile coupa le mât, la hune s'effondra sur le pont, le capitaine et les deux hommes en vigie furent tués. Le premier lieutenant prit le commandement et continua à combattre jusqu'à ce que la nuit mît fin à la lutte.

A la tombée de la nuit, une fumée dense sortait du cuirassé *Ting-Yuen* et des croiseurs cuirassés *King-Yuen* (¹) et *Ping-Yuen* : nous présumâmes qu'ils étaient en feu. Une grande confusion régnait sur ces bâtiments, mais ils ne se retiraient pas. Les Chinois ne tiraient plus que par intermittence.

Au coucher du soleil, la flotte chinoise était en pleine retraite, Nous prîmes le large, dans l'intention de l'attaquer de nouveau le lendemain matin. La nuit était noire. Nous réglâmes notre vitesse sur celle des navires avariés les plus lents ; nous nous éloignâmes par précaution de la flotte chinoise, afin de ne pas être exposés à une agression de ses torpilleurs.

A la nuit, l'ennemi n'était plus en vue. Nous cherchâmes à le retrouver au petit jour, mais sans succès ! Il avait dû se réfugier dans quelque port. Nous avons retrouvé sur le théâtre de l'action le croiseur le *Yang-Ouei* échoué et abandonné. Nous l'avons achevé avec une torpille : c'est la seule que nous ayons employée.

Nous n'avons pas perdu de bâtiment ; trois de nos navires sont cependant sérieusement endommagés. Mais tous, sauf le *Matsu-Shima*, peuvent être réparés provisoirement à la mer ; le navire-amiral a été forcé de quitter la flotte. Je suis parti dès le torpillage du *Yang-Ouei*. La conduite de nos équipages a été au-dessus de tout éloge.

Il y a peu de chose à ajouter à ce récit qui peut, sur certains points, être entaché de quelque partialité, mais

(¹) D'après la note précédente, il faut lire ici le *Lai-Yuen*.

qui, cependant, n'a pas été contredit dans ses traits fondamentaux.

Toutefois, il y a lieu de noter certaines divergences dans l'appréciation des distances de combat. Un rapport du « Secrétaire de la marine » des États-Unis (*North-American-Review*, novembre) indique, comme distance moyenne, celle de 1 000 à 1 500 yards [soit 900 à 1 400 m environ]; d'après le compte rendu du *Times*, la distance n'est pas descendue, en général, au-dessous de 2 000 yards [1 830 m]; enfin, le rapport officiel japonais indique, comme on vient de le voir, celle de 2 000 à 3 000 m.

Cette dernière appréciation nous paraît la plus vraisemblable : l'amiral japonais devait tenir, en effet, en raison de la faible protection de ses bâtiments, à éviter, autant que possible, la lutte rapprochée — il était d'ailleurs maître de la situation à ce point de vue, grâce à la supériorité de ses vaisseaux comme vitesse et à la plus grande habileté de manœuvre de son personnel.

Certains ont aussi remarqué combien était difficile la situation tactique de l'amiral Ting, chargé de couvrir un débarquement important de troupes et de matériel ; on a insisté sur ce fait qu'il avait réussi, malgré les chances défavorables du combat, à s'acquitter de sa mission.

Tir et effets de l'artillerie ; avaries des vaisseaux. — En ce qui concerne le tir de l'artillerie, le capitaine von Hanneken, qui servait auprès de l'amiral chinois, reconnaît que les Japonais ont su profiter de la supériorité de leur armement. « Les canons à tir rapide ont donné aux Japonais un immense avantage en semant partout des pluies d'éclats, en mettant souvent le feu aux navires chinois, et en criblant tout ce qui n'était pas abrité contre leur tir [1]. »

C'est ainsi que, peu après le début du combat, la plupart des bâtiments chinois étaient en feu ; « les constructions

(1) *Revue du Cercle militaire*, n° 41 (d'après le rapport du capitaine von Hanneken).

et aménagements en bois flambaient, tandis que les superstructures, les cloisons légères en tôle exposées aux projectiles étaient très rapidement détruites ; les cheminées perforées de part en part, les hunes militaires transformées en écumoires, leurs servants tués, et, sur les navires chinois, les monte-charges des canons de tourelles des cuirassés hors de service (1). »

Ces effets ont été beaucoup moins accentués sur les vaisseaux japonais, et cela, autant à cause de l'infériorité du tir des Chinois, que grâce à l'habileté plus grande de leurs adversaires à éteindre les commencements d'incendie (2).

La consommation en munitions paraît avoir été considérable de part et d'autre : d'après certains rapports (3), ce fut même là la véritable cause qui mit fin à la lutte. Cette version, bien que contraire au rapport officiel japonais, a semblé la plus probable à divers journaux (V. *Engineer* n° 2023 et *Militär-Wochenblatt* n° 104). Quoi qu'il en soit, la longue durée du combat (commencé vers midi et terminé, d'après les uns vers 5 heures, d'après les autres à la tombée de la nuit), les grandes distances de tir employées, comme aussi la gêne provenant de la fumée des pièces et des incendies, rendent très vraisemblable cette grande dépense de munitions.

Jusqu'ici, peu de chiffres précis ont été fournis sur ce point. On connaît seulement, par le rapport chinois, les chiffres qui se rapportent au tir des pièces de gros et de moyen calibre des deux principaux bâtiments : les 4 canons de 15c du *Ching-Yuen* et du *Ting-Yuen* tirèrent ensemble 268 coups, leurs 8 canons de 30c en tirèrent 197.

On a vu, par le récit du combat, quel avait été l'effet

(1) *Yacht*, n° 872.
(2) *Engineer* (2033).
(3) Voir rapport d'un témoin oculaire, cité par le *Central News* et reproduit par l'*Army and Navy Journal* (n° 1623).

de ce tir sur les vaisseaux japonais, et en particulier sur le *Matsu-Shima*, le *Hiyei* et le *Yoshino*, mais on ne possède encore que peu de détails sur les effets, pris individuellement, des projectiles de gros calibre.

Le rapport officiel cite les effets désastreux de l'obus qui éclata à l'avant du *Matsu-Shima*, démontant un canon de 12° et causant dans tout le navire les ravages que l'on sait.

Par contre, l'*Itsukusima* reçut sur sa tourelle un obus de 305^{mil}, qui éclata en dehors, sans faire aucun dégât (1).

Une autre indication est fournie par une lettre adressée à M. Canet, et reproduite par l'*Engineer* (n° 2030). D'après cette lettre, c'est un obus de rupture tiré par un canon de 32° qui fit sombrer le cuirassé chinois *King-Yuen* : le projectile (du type Holtzer, pesant 450 kg) atteignit le vaisseau à l'arrière, à hauteur de la flottaison, « le pont cuirassé fut sans doute perforé, car on vit le navire s'enfoncer d'abord de la proue, puis basculer, pour couler enfin par l'arrière ».

Enfin, nous trouvons dans le *Yacht* (n° 875) quelques renseignements supplémentaires, de source chinoise, sur la question, à propos des avaries causées aux deux grands cuirassés.

Cuirassé *Ting-Yuen*. — Compas détruit. Feu à bord.

Reçoit 3 gros projectiles : un, dans le poste des blessés, traverse sa cloison étanche et met le feu dans deux compartiments ; le second frappe la tourelle-barbette de tribord, éclate sur le pont supérieur et entame l'emplanture du mât de misaine ; le troisième coupe une chaine d'ancre et détruit le cabestan.

Deux projectiles moyens atteignent le navire ; de plus, celui-ci porte les traces de 200 à 300 petits projectiles (2). Aucune avarie de cuirasse. Un canon à tir rapide démonté. Un ricochet atteint

(1) *Yacht*, n° 872.

(2) D'après d'autres rapports, on aurait relevé, sur la cuirasse du *Ting-Yuen*, les empreintes de 3 ou 4 obus de gros calibre. Ces empreintes n'avaient pas plus de 8 cm de profondeur.

hune de misaine, bouscule le canon et 4 hommes. Cheminées superstructures criblées ; mât de signaux coupé ; machines principales intactes.

En somme, aucune avarie vitale empêchant de combattre.

13 tués et 30 blessés.

Cuirassé *Chen-Yuen*. — Le canon de chasse, protégé par une tourelle minée, est désemparé, un obus ayant éclaté dans le canon, faussant le pivot.

Un tube lance-torpilles ayant été atteint par 2 projectiles, on lance la torpille, au hasard, de crainte d'une explosion.

A peu près dans le même état que le *Ting-Yuen*.

17 tués et 20 blessés. »

Enseignements du combat. — Nombre de points restent encore à élucider relativement aux conditions dans lesquelles a été livré le combat naval du Yalu, comme aussi relativement aux résultats de la lutte. Il en est ainsi, en particulier, des questions de distances de tir, — ce qui rend un peu indécise l'appréciation des effets de l'artillerie et de la résistance des cuirassements ; les formations prises par les deux flottes dans les phases successives du combat sont encore mal connues ; divers détails importants de la lutte (tels que les causes exactes de la perte de plusieurs bâtiments) sont restés incertains.

Tous ces motifs, joints à la disproportion, ou plutôt à la dissemblance des forces opposées, font qu'*il est, pour l'instant, difficile de tirer des conclusions fermes des faits observés.*

De plus, il ressort de la description, précédemment donnée, des vaisseaux qui ont pris part au combat, que l'on a beaucoup exagéré l'importance des deux flottes adverses, en les comparant aux flottes européennes qui pourraient être appelées à entrer en lutte : elles leur étaient inférieures, comme moyens offensifs et défensifs. *Aussi le combat du Yalu n'est-il qu'une image imparfaite de ce que pourrait être actuellement une grande bataille navale.*

Ce n'est pas à dire qu'on ne puisse tirer, dès maintenant, de l'expérience du Yalu certains enseignements utiles ; mais ces enseignements sont assez limités, et n'ont point la portée qu'ont voulu leur donner, par exemple, les partisans du décuirassement à outrance, ou ceux de la suppression des gros calibres, en s'appuyant sur des faits mal établis, ou présentés d'une façon inexacte.

Ce qui semble ressortir le plus nettement des résultats de la lutte, c'est : tout d'abord, *le danger de l'emploi, même très restreint, du bois dans la construction des vaisseaux*, — le grand nombre de bâtiments incendiés en témoigne clairement ; ensuite, l'*inconvénient des superstructures et des hunes militaires insuffisamment protégées*. Mais, nous ne nous arrêterons point à ces considérations, qui ne sont pas du domaine de l'artillerie.

Un autre fait saillant du combat, c'est que *la victoire a été remportée par le canon seul*, à l'exclusion de la torpille et de l'éperon. Toutefois, il faut se garder d'en conclure à l'inutilité de ces deux dernières armes : la distance à laquelle la lutte a eu lieu s'opposait à leur emploi ; elles n'en resteront pas moins, dans des circonstances de combat différentes, des armes terribles, sinon indispensables, et susceptibles de concourir très efficacement à l'acte décisif.

Au point de vue de l'action de l'artillerie, on a surtout insisté sur le *rôle prépondérant, joué par les canons à tir rapide*. « C'est, dit l'*Engineer*, la présence de la puissante batterie formée par les canons à tir rapide des 4 principaux croiseurs japonais qui a, pratiquement, décidé de la journée. La grêle de projectiles, déversée par ces 45 pièces sur les vaisseaux chinois, a eu des effets vraiment terribles... » Il est incontestable que ce feu a causé des dommages considérables à plusieurs vaisseaux chinois, incendié et détruit certains autres ; il est probable que, si les

Chinois avaient disposé d'un pareil nombre de canons à tir rapide, ils auraient de leur côté, infligé des dommages sérieux aux croiseurs japonais.

Est-ce à dire que le feu à tir rapide eût été suffisant pour mettre l'escadre chinoise hors de combat ? Et, même dans ce cas, pourrait-on en conclure qu'il le serait aussi vis-à-vis d'une escadre plus forte et mieux dirigée ? Ce serait, semble-t-il, faire un peu lestement le procès des pièces de gros calibre.

Les résultats obtenus par l'intervention de la grosse artillerie ne sont certes pas négligeables : la perte du cuirassé *King-Yuen*, et, vraisemblablement, celle du croiseur protégé *Tschi-Yuen*, lui sont dues ; il en est de même de la mise hors de combat du vaisseau amiral japonais.

Mais les effets de l'artillerie de gros calibre méritent un examen plus attentif. On sait que les deux principaux cuirassés chinois sont restés au feu pendant près de 5 heures, sans être entamés dans leurs œuvres vives ; les quelques empreintes de projectiles de gros calibre que l'on a relevées sur l'un d'eux montrent que l'obus n'a pas pénétré dans la cuirasse de plus de 8 cm.

Au premier abord, on pourrait être tenté, en présence de pareils résultats et des éléments mis en jeu comme cuirasse et comme grosse artillerie, de conclure que les pièces de gros calibre n'ont pas joué le rôle qu'on devait en attendre.

En effet, d'une part, des pièces, à peu près équivalentes, comme puissance (1), aux plus forts calibres en service dans les marines européennes, de l'autre, des cuirasses démodées (2), très inférieures à celles de nos vaisseaux

(1) Aux distances de tir employées, l'obus de rupture du canon de 32 Canet était capable de perforer, *sous l'incidence normale*, non seulement les blindages des deux vaisseaux qui ont été coulés, mais aussi les cuirasses des deux principaux bâtiments chinois, et même une épaisseur d'acier plus considérable.

(2) Les cuirasses des principaux vaisseaux chinois étaient en *métal com-*

de combat. De là ces conséquences émises déjà par certains critiques : soit — qu'il y a lieu d'augmenter la puissance des pièces destinées au tir de rupture, soit — que l'on est allé trop loin dans la voie des cuirassements, et que l'on peut se permettre, dans une certaine mesure, d'alléger les bâtiments en diminuant le poids des cuirasses.

De telles conclusions sont, pour le moins, très hasardées. On a vu en effet que, pour des raisons déjà dites, l'escadre japonaise s'est tenue, pendant toute la durée du combat à de grandes distances — très probablement comprises entre 2000 et 3000 mètres.

Or, à de telles distances, l'effet des obus de rupture est très aléatoire, la puissance de pénétration du projectile diminuant très rapidement avec l'angle d'incidence sur la plaque (1). Aussi admet-on, en général, que le tir de rupture ne doit s'exécuter qu'à des distances inférieures à 1500 m. Les distances auxquelles a eu lieu le combat du Yalu convenaient donc bien plutôt à un *tir de bombardement* ; il n'est pas étonnant, dans ces conditions, que l'on n'ait point eu à constater de perforation des cuirasses des deux grands bâtiments chinois.

D'ailleurs le petit nombre d'atteintes de projectiles de gros calibre relevées témoignerait plutôt d'un manque de précision dans le tir, que d'un défaut de puissance des bouches à feu. Il ne permet pas, en tout cas, à ce dernier point de vue, d'établir des conclusions fermes.

En somme, l'on en est réduit à dire, que.... l'*expérience* du *Yalu* semble avoir été faite « dans de mauvaises conditions » au point de vue de la grosse artillerie et des cui-

---

pound, — or on sait que ce métal a été remplacé successivement par l'acier homogène, puis par le *nickel-acier* ou les plaques *harveysées* dont la résistance est beaucoup plus grande.

(1) Les expériences faites récemment au polygone d'Okhta ont montré qu'il était possible de réaliser certains progrès sous ce rapport. (Voir plus loin l'article de M. le commandant *Vallier*, intitulé : *Plaques et projectiles*.)

rassements. Par suite, il est à craindre que, selon la remarque du correspondant du *Times* (¹), les enseignements du combat restent à peu près nuls en ce qui concerne ces deux questions corrélatives, si importantes et si controversées.

Il est toutefois permis d'espérer qu'un grand nombre de points de détail finiront par être élucidés, et pourront donner de nouvelles indications relativement à la construction et à l'organisation des vaisseaux de guerre, comme aussi à l'installation des pièces d'artillerie à bord.

E. Rollin,
Capitaine d'artillerie.

BIBLIOGRAPHIE

LIVRES ET JOURNAUX CONSULTÉS

Almanach für die k. u. k. Kriegs-Marine; *Pola*, 1894.
The naval Annual, de lord Brassey; *Portsmouth*, Griffin, 1894.
État actuel de la marine de guerre, par Bertin; *Paris*, Gauthier-Villars, 1894.

La guerre en Orient (**Army and Navy Journal**, 1623).
Le combat naval du Yalu; le rôle des canons à tir rapide (**Allgemeine Militär-Zeitung**, 81, 82 et 97).
La bataille navale du Yalu (**Engineering**, 1500; **Engineer**, 2023; **Revue du Cercle**, 40 et 41; **Rivista Marittima**, décembre).
Chine: vaisseaux protégés et non protégés (**Engineer**, 2023).
Vaisseaux de guerre japonais: leur armement en canons Elswick à tir rapide (**Engineer**, 2029).
Les croiseurs Elswick. — Le feu de l'artillerie dans la guerre de Chine (**Engineer**, 2033).
Les canons Canet au combat du Yalu (**Engineering**, 1510, et **Engineer**, 2030).
Les enseignements du combat naval du Yalu (**Militärisch-Politische Blätter**, 11).
La question de la cuirasse au Yalu (**Militär-Wochenblatt**, 104).
La collection du **Yacht**, et en particulier les nos 864 à 866, 872, 873 et 875).

(¹) *Yacht*, 866.

PLAQUES ET PROJECTILES

ÉTAT DE LA QUESTION EN JANVIER 1895

SUPPLÉMENT A LA « BALISTIQUE EXPÉRIMENTALE »

Du Commandant VALLIER

Dans le chapitre IX de l'ouvrage intitulé : *Balistique expérimentale* et dans la Note F qui y fait suite [1], on a étudié la question de l'attaque des cuirassements.

A l'occasion de cette étude, on a donné les formules qui semblaient le mieux se prêter à la représentation des faits d'expérience, et on a énoncé les conséquences qui paraissaient en résulter au point de vue du combat naval ou de l'armement des navires, conséquences qui peuvent dans de certaines limites s'appliquer à l'attaque et à la défense des ouvrages cuirassés.

Depuis que le travail précité a été écrit, la question des cuirassements a progressé et de nouveaux résultats ont été acquis.

Ce sont ceux-ci qui font l'objet de l'exposé et de la discussion qui vont suivre.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 43, *Méthodes et formules de Balistique expérimentale*, par *E. Vallier*, chef d'escadron d'artillerie :
Décembre 1893, p. 241. *Chapitre IX*. Effets des projectiles ;
Janvier 1894, p. 297. *Note F*. De l'attaque des cuirassés par l'artillerie.

I. — Plaques Harvey et similaires.

L'adoption des plaques traitées par le procédé Harvey s'est imposée à toutes les marines. En France, où la fabrication de l'acier pour blindages est arrivée à un haut degré de perfection, les usines les plus importantes, telles que Saint-Chamond, Rive-de-Gier, Châtillon, Saint-Étienne et enfin le Creusot, traitent aujourd'hui par ce procédé les aciers spéciaux qu'elles produisent, afin d'ajouter encore à la puissance défensive de leurs plaques.

Les bons résultats de la surcémentation, déjà relatés dans le chapitre IX mentionné ci-dessus, ont été confirmés par de nombreuses expériences, effectuées dans divers pays.

On a réuni les résultats concernant celles de ces expériences qui sont les plus importantes dans le tableau suivant [1].

TABLEAU.

[1] Voir aussi : *Les plaques de blindage en acier cémenté de 1892 à 1894*, par L. Baclé, ingénieur civil des mines.

Expériences de tir cont

ÉPOQUE et lieu de l'expérience.	NATURE de la plaque.	ÉPAISSEUR de la plaque.	CALIBRE du projectile.	POIDS du projectile.
		mm	mm	kg
Mars 1898. Meppen.	N. A.(1) cémenté. Krupp.	263	150	51
Id.	Id.	Id.	Id.	Id.
Id.	Id.	Id.	Id.	Id.
Id.	Id.	Id.	210	95
Id.	Id.	Id.	Id.	140
Avril 1898. Meppen.	N. A. cémenté. Vickers.	304	280	234
Id.	Id.	Id.	150	51
Août 1898. Portsmouth à bord du *Nettle.*	N. A. cémenté. Vickers.	152	152	45,36
	Id.	Id.	Id.	Id.
	Id.	Id.	Id.	Id.
	Id.	Id.	Id.	Id.
Octobre 1898. Shœburyness.	N. A. cémenté. Brown.	267	233	172,36
Id.	Id.	Id.	Id.	Id.
Id.	Id. (cintrée.)	Id.	Id.	Id.
Novembre 1893. Shœburyness.	N. A. cémenté. Cammel.	Id.	Id.	Id.
Pola.	A. cémenté. Vickers.	270	152	51
		Id.	Id.	Id.
		Id.	Id.	Id.
		Id.	Id.	Id.
		Id.	240	218
Décembre 1898. Gâvre.	A. cémenté. Vickers.	160	138	30
	Id.	Id.	165	45
	A. cémenté. St-Chamond.	Id.	138	30
	Id.	Id.	165	45
	Id.	250	240	144
	A. cémenté. Vickers.	Id.	Id.	Id.
Février 1894. Portsmouth à bord du *Nettle.*	A. cémenté. Brown.	152	152	45,36
		Id.	Id.	Id.
		Id.	Id.	Id.
		Id.	Id.	Id.

(1) N. A. Nickel-Acier.

surcémenté.

PÉNÉTRATION.	EFFETS produits sur le projectile.	EFFETS produits sur la plaque.
mm		
67	Cassé.	Aucune crique.
»	Id.	Id.
310	Id.	Id.
367	Id.	Id.
»	Id.	Id.
	Brisé : l'ogive reste engagée.	Plaque fortement fendue.
	Id.	Tiré sur un petit fragment.
Non mesuré.	Id.	Traversée sans crique.
Traversé.	Id.	Id.
Id.	Id.	Id.
Id.	Intact.	Traversée ainsi que le massif arrière.
Id.	Brisé : reste engagé.	Traversée : présente cinq fentes radiales. Elles vont en avant tout en restant entières.
Id.	Brisé.	Traversée et brisée.
Id.	Brisé : la tête reste engagée, un tiers rebondit en deçà.	Traversée : 4 fentes radiales.
254	Brisé.	4 fentes radiales traversant entièrement.
230	Cassé : l'ogive reste engagée.	Criques fines.
319	Entier : reste dans la plaque.	Id.
431	Id.	Id.
279	Id.	Id.
317	Brisé : l'ogive reste engagée.	Trois fentes radiales.
Traversé.	Brisé : fragments dans le massif et en arrière.	Plaque traversée fortement fendue.
Id.	Brisé : traverse la muraille.	Fentes considérables radiales.
Id.	Id.	Fente insignifiante.
Id.	Id.	Id.
Id.	Id.	Pas de fente après deux coups.
Id.	Id.	Fendue dans toute sa longueur.
42	Cassé.	Quelques criques fines.
177	Id.	Plusieurs criques.
Traversé.	Brisé : fragments dans le massif et en deçà.	Les fentes s'aggravent.
152	Cassé.	Id.

ÉPOQUE et lieu de l'expérience.	NATURE de la plaque.	ÉPAISSEUR de la plaque.	CALIBRE du projectile.	POIDS du projectile.
		mm	mm	kg
Indian Head.	Bethléem.	292	280	113,400
	N. A. cémenté.			
	Id.	Id.	Id.	Id.
	Id.	355	253	226,800
	Id.	Id.	Id.	Id.
	Id.	Id.	Id.	Id.
	Id.	Id.	Id.	Id.
Mars 1894. Indian Head.	N. A. cémenté. Carnegie.	265	203	113,400
		Id.	Id.	Id.
Avril 1894. Indian Head.	Id.	152	152	45,360
		Id.	Id.	Id.
		Id.	Id.	Id.
		Id.	Id.	Id.
Gâvre.	A. spécial cémenté. Chatillon.	160	138	30
		Id.	165	45
	A. spécial cémenté. St-Étienne.	160	138	30
	A. carburé. Creusot.	160	138	30
	A. spécial cémenté. Chatillon.	250	210	141
	A. spécial cémenté. Marrel.	Id.	Id.	Id.
	A. carburé. Creusot.	Id.	Id.	Id.
Mai 1894. Indian Head.	N. A. cémenté. Carnegie.	152	152	45,36
	Id.	Id.	Id.	Id.
	Id.	Id.	Id.	Id.
	N. A. cémenté.	456	305	385
	Bethléem.	Id.	Id.	Id.
Juillet 1894. Indien Head.	Id.	431	Id.	385
	N. A. cémenté. Carnegie.	432	Id.	Id.
Mars 1894. Indian Head	Carnegie.			
(Incidence normale.)	N. A. cémenté.	305	203	113,400
(Incidence 30°.)	Id.	Id.	203	Id.
(Incidence 55°.)	Id.	Id.	254	226,800

PÉNÉTRATION.	EFFETS produits sur le projectile.	EFFETS produits sur le plaque.
mm		
320	Rebondit brisé.	Fentes.
900	S'arrête dans la muraille.	Traversée.
50	Brisé : l'ogive reste engagée.	Aucune fente.
153	Id.	Deux fentes.
153	Id.	Fentes traversant.
250	Id.	Plaque cassée.
80	Brisé : l'ogive reste soudée.	Aucune fente.
152	Id.	Une fente transversale.
51	Arrêté : brisé.	Aucune fente.
89	Id.	Id.
152	Id.	Id.
Traversé.	Brisé : arrêté dans la muraille.	Aucune fente, bien que des impacts ne soient distants que de 2 cal. 1/2.
140	Reste engagé dans la plaque.	Aucune fente.
Traversé.	Brisé : traverse la muraille.	Aucune fente grave.
190	Brisé : ogive dans la muraille.	Légèrement fendue.
400	S'arrête dans le matelas.	Quelques fentes.
300	Brisé : ogive dans la muraille.	Trois fentes rayonnantes.
Saillie en deçà du culot, 110 mm.	Reste engagé dans la plaque.	Trois fentes.
Traversé.	Muraille traversée.	Quelques fentes.
80	Brisé : l'ogive reste soudée.	Quelques écailles superficielles.
60	Id.	Les fentes antérieures légèrement aggravées.
10	Id.	Id.
185	Entier : 3 fentes longitudinales, rebondit à 10 mètres.	Trois fentes. On découvre une tapure venue à la trempe.
50 dans le bois.	Brisé.	Plaque complètement perdue.
205	Id.	Aucune fente.
230	Id.	Fente légère.
342	Rebondit entier.	Quelques fentes.
Traversé.	Brisé.	Plaque brisée.
102	Boulet à tête ronde brisé.	Plaque intacte.
115	Brisé.	Id.
186	Id.	Id.

Le tableau n° 2 ci-contre fait connaître les pénétrations obtenues dans des expériences comparatives effectuées au Texel en 1893.

L'épreuve consistait à tirer sur des plaques de 150 mm des projectiles en acier Krupp de 120 mm, du poids de 26 kg, animés de vitesses variables. Les cinq points d'impact choisis formaient les sommets et le centre d'un carré. Les plaques étaient au nombre de six, savoir : une de Vickers, une de Cammel et une de Brown traitées par le procédé Harvey, une du Creusot et une de Krupp surcémentée par le passage de carbure d'hydrogène, une enfin en acier spécial de St-Chamond, non surcémentée.

TABLEAU.

Nº du coup.	VITESSE.	VICKERS.	CAMMEL.	BROWN.	CREUSOT.	KRUPP.	SAINT-CHAMOND.
1	440	Pénétration : 174 mm. L'obus rebondit entier ; aucune fente sur la plaque.	174 mm. L'obus rebondit entier ; aucune fente sur la plaque.	177 mm. L'obus rebondit entier ; aucune fente sur la plaque.	185 mm.	177 mm.	165 mm.
2	480	Pénétration : 205 mm. L'obus rebondit entier ; aucune fente sur la plaque.	294 mm. Obus cassé : la tête reste dans le trou ; aucune fente sur la plaque.	68 mm. Obus cassé : la tête reste dans le trou ; aucune fente sur la plaque.	Obus cassé : la tête reste dans le trou.	203 mm.	190 mm.
3	500	Pénétration : 60 mm. Obus cassé : la tête reste dans le trou ; aucune fente sur la plaque.	Muraille traversée. Obus entier et fendu ; aucune fente sur la plaque.	406 mm. Obus reste engagé dans le massif : aucune fente sur la plaque.	Muraille traversée.	Muraille traversée.	Muraille presque traversée.
4	540	Pénétration : 150 mm. Obus cassé : la tête reste dans le trou ; une fente dans la plaque.	Muraille traversée. Obus entier et fendu ; aucune fente sur la plaque.	160 mm. Obus cassé : la tête reste dans le trou ; aucune fente sur la plaque.	Muraille traversée.	Muraille traversée.	Muraille traversée.
5	573	Obus cassé : la tête reste dans le trou ; fortes fentes traversant la plaque.	Muraille traversée. Obus non retrouvé ; aucune fente sur la plaque.	Muraille traversée. Obus non retrouvé ; aucune fente sur la plaque.	Obus brisé.	Muraille traversée.	Muraille traversée. Aucune fente à la fin du tir.
6	440	Pénétration : 168 mm. Obus brisé : une fente nouvelle sur la plaque.					
7	440	Pénétration : 182 mm. L'obus rebondit intact ; rien de nouveau sur la plaque.					

Le tabl[illegible] se dégagent des ta-
obtenues [illegible]
Texel en 1[illegible]

L'épr[illegible] la supériorité du procédé
des proj[illegible] sur l'emploi des carbures
26 kg, a[illegible] à renoncer. On signa-
pact [illegible] essais du Texel, la bonne
Les pl[illegible] spécial de Saint-Chamond,
Vicker[illegible] cependant subi aucune pré-
procé[illegible]
ment[illegible] la résistance des plaques
en a[illegible] cémentation. Toutefois,
[illegible] sensible dans les grandes
[illegible]
[illegible] à surprendre. La cémentation
[illegible], et il s'en faut que l'épais-
[illegible] proportionnelle à l'épaisseur
[illegible]
[illegible] 10 à 15 mm, pour des épais-
[illegible] mm. En Amérique, elle aurait
[illegible] plaques de 268 mm et de 45 mm
[illegible] mm. Encore cette couche est-elle
[illegible] cémentée. La plus grande partie de
[illegible] trouve à proximité de la surface.
[illegible] suivant, dressé par M. Weaver
[illegible] surcémentés :

[illegible]	5,8	6,4	9,5	12,7	16	19	25,4	32	[illegible]
[illegible]	[illegible]	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29	0,27	0,26	0,26

[illegible] que la couche vraiment cémentée
[illegible] projectile, puisse avoir plus d'un
[illegible] Dans ces conditions, l'effort sup-
[illegible] la rencontre d'une plaque Harvey
[illegible] sorte de percussion particulière,
[illegible] cémentée, puis en un travail de
[illegible] dit. Cette percussion antérieure
[illegible] avec l'épaisseur de la plaque, puisque la

couche est, elle, d'épaisseur sensiblement constante. Dans la relation fondamentale du travail de perforation

$$E = E' + E'',$$

où E' représente le travail sur la plaque, E'' celui sur le projectile, le travail E'' sera indépendant de l'épaisseur ε, et par suite, si pour la facilité des applications on met cette épaisseur en évidence, si l'on écrit comme dans le chapitre IX,

$$E = \lambda E' \qquad \text{avec} \qquad \lambda = 1 + \frac{E''}{E'},$$

le facteur λ devra décroître avec ε.

C'est effectivement ce que M. Weaver a déduit de la discussion des expériences relatées précédemment : en appelant $E' = p V_1'^2$ l'énergie balistique nécessaire à la perforation d'une plaque en acier doux d'épaisseur ε, il trouve que, pour la plaque Harvey, on doit prendre

$$\lambda = 1,885 - 0,0^2 14\,\varepsilon,$$

ε étant exprimé en millimètres, c'est-à-dire que l'on aura

$$V^2 = (1,885 - 0,0^2 14\,\varepsilon)\, V_1'^2.$$

D'autres remarques ont été faites également sur l'action mutuelle de la plaque et du projectile. Lorsque l'on attaque la plaque avec une vitesse relativement faible, le projectile est repoussé intact ou brisé en gros fragments : la vitesse augmente-t-elle; le projectile donne de petits fragments : la vitesse croît-elle encore notablement, le projectile donne de nouveau des fragments notables, l'ogive reste intacte, par contre la plaque s'échauffe considérablement (Dashiell); ce phénomène est très net avec les plaques Cammel et Brown du Texel. Enfin, si la vitesse croît encore, le projectile traverse.

Ainsi, aux faibles vitesses, le procédé Harvey ne donne pas de grands avantages, non plus qu'aux très grandes : mais il amène le bris du projectile aux vitesses interné-

... perforation d'une plaque, on devra tenir com[...] éléments suivants :

1° L'énergie balistique du projectile qui doit as[...] travail de perforation de la plaque totale ;

2° La quantité de mouvement du projectile qui [...] assez forte pour assurer le passage de la pointe à [...] la couche cémentée avant le bris de l'obus par ce[...] [illegible]

On reviendra plus loin sur cette deuxième co[...] remarquant toutefois qu'elle peut être remplacée p[...] autre disposition assurant le passage de la pointe.

On peut penser en effet que l'action de la surfa[...] plaque sur le projectile, n'étant pas instantanée, [...] modifiée selon que la pointe a pu s'incruster da[...] [illegible] moins dure, avant que le bris se soit prod[...] [illegible] du sommet. Cet accroissement de résista[...] l'obus, lorsqu'il se trouve consolidé en quelque po[...] qui peut avoir pour conséquence d'éteindre des vib[...] [illegible], se trouve mis en évidence par les expér[...] [illegible] faites à Shœburyness en mai 1878.

Des projectiles en fonte dure, tirés contre la f[...] [illegible] plaque compound, se brisaient complèt[...] [illegible], tandis que, tirés contre la face en fe[...] [illegible] plaque, ils donnaient une perforation co[...] [illegible] non seulement la couche de fer, mais en[...]

ientée, jusqu'à ce qu'une de ses parties ait pu trou- point d'appui convenable et éteindre ainsi les vi- is brisantes.

s remonter à l'étude d'anciennes tentatives faites et ordre d'idées, on se contentera de rappeler ici ériences les plus récentes, d'en constater le succès examiner la valeur pratique et les conséquences res.

II. — Projectiles à coiffe.

pelant simplement pour mémoire le tir d'Indian le mars 1894 dans lequel un projectile de 254 mm er fondu Johnson, muni d'une coiffe d'acier doux, sé en huit gros morceaux, mais brisa, à la vitesse m, une plaque Carnegie Harveyzée de 305 mm, lerai de suite l'étude détaillée des expériences a effectuées en juin et juillet 1894.

plaques soumises au tir étaient au nombre de trois :
ne plaque Brown plane de 2m,43 — 2m,43 et 152 mm sseur ;
ne plaque Cammel plane de 2m,43 — 2m,43 et n d'épaisseur ;
ne plaque Brown cintrée de 2m,60 — 2m,60 et n d'épaisseur.

que plaque était fixée par douze boulons sur un en sapin de 304 mm derrière lequel se trouvait un le trois tôles d'une épaisseur totale de 36 mm.

itesse de perforation était de 564 m n pour la plaque de 152 mm et de 660 à 730 m pour celle de m, ce qui revient sensiblement à e pour la plaque $\lambda = 1,4$.

projectiles étaient tous en acier Holtzer, fabriqués à l'usine russe utilovsk : mais, tandis que les uns du type réglementaire, les autres

TABLEAU N° 2.

Expériences d'Ochta effectuées en juin et juillet 1894.
Tir contre une plaque Brown plane et une plaque Cammel plane.

NATURE du projectile.	VITESSE au choc.	ANGLE d'incidence.	PÉNÉTRATION.	EFFETS SUR LE PROJECTILE.	EFFETS SUR LA PLAQUE.
				I. — Plaque Brown plane n° 1 de 152 mm d'épaisseur. *Le grain est beau et assez fin. — La partie cémentée se distingue à peine.*	
Sans coiffe.	568 (mesurée).	10°	23 cm.	Le projectile se brise ; l'ogive reste engagée. — On recueille 30 éclats du poids total de 7 kg ; éclat maximum 2 kg.	La plaque présente 2 fentes fines radiales qui traversent et une qui ne traverse pas. — Écailles autour de l'impact. — Tôle arrière repoussée de 35 mm.
Avec coiffe.	560 (mesurée).	0°	Traverse.	Le projectile est retrouvé intact et légèrement déformé à 213 m au delà.	Trou régulier ; l'intérieur est parfaitement lisse. — Fentes antérieures un peu ouvertes. — Les tôles arrière sont déchirées. — Boulons intacts.
Avec coiffe.	562 (non mesurée).	15°	Traverse.	Ne peut être retrouvé ; très probablement intact.	Trou régulier ; intérieur parfaitement lisse. — Axe du trou normal à la plaque. — Tôles arrière déchirées. Boulon [illegible] sauté.

				…,200.	… 6 mm. — Boulons intacts.
			Traverse.	Ne fait qu'un trou rond sur le panneau arrière. — On retrouve à 1 000 m l'ogive et le corps pesant ensemble 37 kg. — S'est sans doute brisé au choc à terre.	Trou régulier. — Impact intérieur complètement lisse. — Fentes antérieures un peu ouvertes. — Bourrelet par places. — Les tôles arrière sont déchirées. — Boulons intacts.
Avec coiffe.	660 (non mesurée).	25°	77 mm.	Brisé. — On retrouve en deçà 184 éclats pesant ensemble 13 kg; éclat maximum 2 kg. — Le reste est dans la plaque.	Deux fentes radiales traversent et 2 autres ne traversent pas. — Bourrelet alentour, par places. — Quelques éclats sont détachés sur la face antérieure. — Massif et boulons intacts. — Une fente s'ouvre dans l'impact, en s'enfonçant obliquement.
Sans coiffe.	550 (non mesurée).	25°	60 mm.	Brisé. — Coup complètement analogue au précédent.	Les fentes de l'impact précédent sont augmentées : 2 fentes nouvelles en ce point. — Trou régulier, sans fentes à l'impact actuel. — Bourrelet par places. — Massif et boulons intacts.
Avec coiffe.	550 (non mesurée).	25°	80 mm.	Brisé. — Comme les deux précédents.	Du trou partent 3 fentes radiales traversant. — Bourrelet par places. — Boulons intacts.
Avec coiffe.	550 (non mesurée).	20°	80 mm.	Brisé. — On retrouve en deçà 50 éclats pesant 14 kg; éclat maximum 2kg,200.	Du trou partent 3 fentes radiales dont 2 traversent. — Fentes antérieures agrandies — Bourrelet par places. — Massif et boulons intacts.
Avec coiffe.	550 (non mesurée).	15°	Traverse.	Traverse la plaque et se brise. — On retrouve de part et d'autre 35 éclats pesant ensemble 10kg,500; le plus gros pèse 4kg,500.	Trou avec l'inclinaison de 15°. — 2 nouvelles fentes radiales qui traversent. — Toutes les autres agrandies, traversent presque complètement. — Massif et boulons intacts.

... mentionnés ci-dessus m
... l'identité des effets produit
... premiers coups, que ces
... entre elles, et que
... produit par les proje
... réalité.
... l'incidence de 0°, sous celle
... projectile à coiffe a l'avanta
... partir de 25°, les effets
... qui se brisent égale
... coiffe produit plus de fent

... s'expliquerait en admettant q
... ci-dessus et y compris l'inci
... pointe ait pu atteindre la c
... les vibrations bris
... ne pouvant durer sur
... se produirait pour les deu
... causes.
... l'attaque de la plaque Brow
... et d'un rayon de 3m,
... une tourelle correspon
... le calibre des proje
... précédemment.

projectile.		dence.			
Avec coiffe.	714 (mesurée).	9°	Traverse.	Traverse la muraille et se brise. — On retrouve au delà 6 éclats pesant ensemble 13 kg ; éclat maximum 2^{kg},500.	Trou régulier : aucune fente ne se déclare. — Par places, un bourrelet, et des écailles qui montrent un grain très fin sur une épaisseur de 8 à 10 mm. — L'intérieur de l'impact est absolument lisse. — Tôles arrière déchirées. — Trou net dans le massif.
Sans coiffe.	727 (mesurée).	9°	Ne traverse pas.	Brisé. — L'ogive et une partie du corps restent dans le trou. — On retrouve 11 morceaux du poids total de 8 kg ; éclat maximum 6^{kg},600.	Trou irrégulier, encombré d'éclats qui empêchent de mesurer la pénétration. — Aucune fente ne se déclare. On remarque des bavures assez importantes et un gonflement de 25 mm environ. — Boulons 4 et 8 sautés.
Avec coiffe.	665 (mesurée).	0°	38 cm.	Reste entier, le culot faisant saillie de 2 cm.	Aucune fente. — En arrière, l'ogive du projectile fait naître une fente d'une longueur de 125 mm, et le déchirement du massif.
Sans coiffe.	669	0°	10 cm.	Brisé. — L'ogive reste dans la plaque. — Nombreux petits morceaux.	Aucune fente. — En arrière, on constate un gonflement de 25 mm sur un diamètre de 32 cm, avec fente transversale qui le traverse. — Le massif est également déchiré. — Boulons 1, 2, 3, 6, 11, 12 sautés.
Avec coiffe.	727 (environ).	9°	Traverse.	Traverse la muraille : retrouvé en plaine, le culot brisé.	Trou régulier. — Pas de fentes. — Bourrelet circulaire de 25 mm et de 18 cm de diamètre. — Tôles arrière déchirées. — Trou rond dans le panneau.
Sans coiffe.	727 (environ).	9°	29 cm.	Brisé : l'ogive reste engagée. — On retrouve 8 morceaux pesant 3^{kg},400 ; éclat maximum 2^{kg},200.	Aucune fente. — Bourrelet circulaire de 37 cm de diamètre. — Derrière la plaque, gonflement de 20 cm sur un diamètre de 27 cm avec fente latérale qui traverse. — Boulon n° 10 sauté.
Sans coiffe.	727 (environ).	0°	23 cm.	Brisé : l'ogive reste engagée. — On retrouve 17 morceaux pesant 10 kg ; éclat maximum 3 kg.	Aucune fente. — Bourrelet circulaire de 25 mm et 40 cm de diamètre. — Gonflement arrière de 3 cm sur un diamètre de 30 cm. — Boulons 7 et 9 sautés.

[illegible] de 1,67 fois le calibre
[illegible] franchement supérieur à l
[illegible] supérieure, il y aurait
[illegible] la coiffe ne protégeant plus.
[illegible] à la perforation des plaques
[illegible] qu'il n'est admis géné
[illegible] condition expresse que le proje
[illegible] sur l'obstacle.
[illegible] provisoirement pa
[illegible]

$$[illegible] \geq 1,5$$ la plaque étant … posée intact…

[illegible] n'est encore qu'à l'étude
[illegible] lorsqu'elle n'était pas satisf
[illegible] étaient très restreints. Il va de
[illegible] pour les obus à coiffe.
[illegible] derniers, il convient de re
[illegible] pas encore complète, et qu'a
[illegible] il est essentiel de s'assurer q
[illegible] sécurité. Ce fait n'est pas
[illegible] montra l'expérience du 5 oct

Le premier obus tiré, tâté à la lime, était doux sur toute la longueur, acier faible en carbone et riche en chrôme ; le deuxième était dur jusqu'au bourrelet, avec une ogive aimantée.

Le troisième était muni d'une coiffe. Tâté à la lime, il fut reconnu dur jusqu'à 19 mm du bourrelet. L'ogive était aimantée, la teneur en carbone et chrôme était la même que pour le premier obus. Une gorge circulaire de 12 mm de large et 9 mm de profondeur entamait l'ogive à 76 mm de la pointe.

Une coiffe conique en fer doux, de 12 mm d'épaisseur, recouvrait la pointe de l'ogive, elle en épousait la forme et était maintenue non seulement par aimantation (comme c'est le cas pour les projectiles russes), mais aussi par trois vis équidistantes, situées à 38 mm de la base de la coiffe, engagées dans la gorge, et mordant également sur l'obus. Longueur totale de la coiffe : 89 mm. L'assemblage paraissait ainsi parfaitement assuré. Poids de la coiffe : $3^{kg},600$ environ.

Le projectile frappe à 20^{po} (508 mm) du bord supérieur et à 48^{po} ($1^{m},220$) du bord gauche, soit à 12^{po} (300 mm) du point visé, ce qui porte l'incidence à 6° au lieu de l'incidence normale cherchée. Il est brisé, l'ogive reste engagée dans la plaque avec une pénétration de 75 mm à 100 mm. Le reste donne de nombreux fragments : mais la plus grande partie consiste en deux longs morceaux de 180 mm appartenant au culot et à la partie inférieure du projectile, et pesant 30 kg. Les bords présentent des traces de fusion, et décèlent un métal dur.

La plaque, autour de l'impact, est fortement écaillée, surtout verticalement ; la surface durcie se sépare du métal doux. Quelques criques superficielles. Pas de traces de la coiffe. Sur le moment, on attribue l'écart du tir à la forme de cette coiffe.

Un 4e coup fut tiré avec un projectile analogue au premier à la vitesse de 640 m ; la plaque fut traversée.

[illegible] sorties [illegible]
[illegible] arrachés [illegible]
[illegible] à côté [illegible]
[illegible] est pas [illegible]

[illegible]

[illegible]

Quoi qu'il en soit, tout en étudiant la question par les ux formules de la page 328, il convient de retenir en atique la relation expérimentale

$$\lambda = 1,885 - 0,0^2 14\,\varepsilon,$$

our passer des plaques en acier doux aux plaques Harvey.

Quant aux conclusions de la Note F sur l'attaque des uirassés, elles ne sont guère à modifier, même depuis apparition des obus à coiffe.

Il est bien rare, en effet, qu'un tir à perforation puisse 'exécuter à une incidence inférieure à 20°.

On peut donc répéter comme il suit, avec quelques mo- ifications, les conclusions de cette Note qui terminait la Balistique expérimentale » :

Contre des navires cuirassés de plaques Harvey, le tir à projectiles de rupture ne semble pouvoir être employé utilement que dans des cas particuliers, lorsque les circonstances obligent l'adversaire à se placer dans des conditions toutes spéciales. Tel serait, par exemple, le cas de cuirassés s'engageant dans une passe pour parvenir à l'intérieur d'une rade. Alors les bouches à feu disposées pour la défense du goulet, n'ouvrant le feu qu'à une distance minime, avec une presque certitude d'atteindre ou de perforer la cuirasse, surtout si les projectiles sont munis de coiffes dont ici l'effet utile n'est pas douteux, alors les obusiers ou mortiers attaquant également le navire ennemi lors de son entrée dans une zone soigneusement repérée et l'encadrant de leurs projectiles tirés à distance connue, alors, dis-je, ces pièces auraient de grandes chances d'amener le désastre de l'escadre ainsi engagée. C'est pour de telles actions, sans doute, que les Américains munissent leurs côtes de canons Zalinski, de manière à pouvoir, par exemple, envoyer en dix minutes 5 obus, soit 272 kg d'explosif à 2000 m de distance et avec un écart maximum en portée de 20 m, ou encore

1 100 kg en un quart d'heure. Quel bâtiment résisterait à un tel bombardement?

Mais aussi l'on ne doit guère s'attendre à ce que l'ennemi se prête à des canonnades aussi formidables. En dehors de circonstances exceptionnelles, le cuirassé n'aura guère à redouter les tirs en question, et effectuera sans péril son bombardement. Les méthodes de réglage, fondées sur les télémètres de dépression, ne sont admissibles que contre un adversaire à faible marche, car un bâtiment maître de développer une vitesse convenable fera par cela même déplacer sa ligne apparente de flottaison, et dérangera les visées adverses. Enfin, même en connaissance de distance, il est bien difficile d'atteindre une bande de 2 m ou 2m,50 de hauteur si l'on ne tire presque à bout portant.

Est-ce à dire cependant que l'on soit complètement désarmé contre un tel adversaire? Il semble qu'il n'en soit pas ainsi. Dans l'application des progrès de la science des poudres et explosifs, on voit surtout les accroissements de vitesse et par suite de force vive, communiqués au projectile de rupture par l'emploi de canons très allongés et de poudres suffisamment lentes, ou le tir vertical, bien irrégulier, de projectiles à grande capacité chargés en explosifs. On ne songe pas que ces mêmes obus peuvent être tirés de plein fouet à des vitesses de 500 m, grâce aux faibles pressions que développent les nouvelles poudres, et donner alors un groupement assez dense pour fournir un grand nombre de coups au but. Sans doute il ne faut pas songer à perforer ainsi la flottaison : mais il est de notoriété que de tels obus ont pu traverser des plaques compound ou des plaques d'acier d'épaisseur moyenne, si le dispositif d'inflammation est reporté à l'arrière [1]. Ainsi

---

[1] A l'appui de cette assertion, on croit devoir citer d'après les *Proceedings of the U. S. Naval institute, 1889*, les résultats d'un tir exécuté le 19 mars 1888 à Rübeland, devant les représentants de l'Amirauté alle-

des projectiles chargés d'explosifs, et munis de fusées analogues à la fusée Főrster, traverseront aisément les superstructures et les murailles moyennes des bâtiments, plus aisément encore s'ils sont munis de coiffes convenables. Alors ces projectiles produiront à bord les effets de destruction et d'incendie bien connus, avec dégagement de vapeurs nitreuses, comme à bord de la *Résistance* et de la *Belliqueuse*, interdisant pendant plus de vingt minutes l'approche du foyer d'incendie (1). Le bâtiment ainsi atteint,

---

mande, du Ministère de la guerre prussien et des Ministères de la marine et de la guerre d'Italie :

Bouche à feu. — Canon fretté de 21^{cm}.

Projectile. — Obus Krupp en acier avec ogive massive, poids 98 kg contenant 1 kg de pyroxyle humide en grains.

Fusée. — Fusée de culot, système Wolff et Cie et von Förster. C'est une fusée percutante, avec retard réglable à volonté.

But. — Une plaque compound de 12 cm sur un matelas en bois de chêne de 60 cm composé de deux rangs de madriers. La plaque est boulonnée sur la muraille : elle a $2^m,25$ de long et $1^m,70$ en hauteur. Derrière cette muraille, à une distance de $5^m,60$, une chambre d'éclatement reçoit les projectiles.

1er coup. — Obus de rupture lesté, à la vitesse au choc de 420 m.

L'obus traverse la plaque, le matelas et la chambre d'éclatement malgré le double revêtement en troncs de sapin du fond de cette dernière.

2e coup. — Obus de rupture chargé et amorcé.

L'obus traverse la plaque, dans laquelle il fait un trou égal à celui du coup précédent, puis la muraille, le revêtement de la chambre d'éclatement, le massif en terre de 2 m d'épaisseur environ faisant suite à ce revêtement, et éclate en l'air.

3e coup. — L'obus, chargé et amorcé comme le précédent, traverse les mêmes obstacles et éclate dans le massif en terre.

4e coup. — Même résultat qu'au 3e coup.

A Pola, un obus de rupture en acier du calibre de 15^{cm}, également armé d'une fusée au culot, a traversé, à la vitesse au choc de 475 m, deux plaques en fer laminé de Styrie de 12 cm chacune, adossées à un matelas en bois, pour éclater au delà.

(1) Les tirs sur la *Belliqueuse* furent exécutés avec des canons de 14^c et de 16^c, tirant des obus en fonte ordinaire de 30 kg et de 45 kg, contenant seulement les premiers $2^{kg},800$ et les seconds 4 kg de mélinite. Les fragments de 10 à 50 gr dont le nombre atteint environ 1 500, animés d'une énorme vitesse, sont projetés dans toutes les directions, détruisant tout le personnel non abrité. Le reste du projectile se réduit en poussière métallique pénétrant dans les obstacles environnants.

A ces effets viennent s'ajouter ceux de l'explosion. Si elle se produit pendant que le projectile traverse la muraille, elle y pratique des trous de $1^m,50$ de diamètre; quand elle a lieu près des ponts, elle les défonce en brisant les baux et agit de même sur les cloisons ou sur les pan-

immobilisé sous le feu, deviendra une cible facile pour les coups ultérieurs : et si une remorque vient à temps le soustraire à la canonnade, il n'en devra pas moins rester inutile au port pendant de longues semaines.

Enfin ce tir peut être effectué par l'universalité des batteries. Alors que le tir à perforation exige des bouches à feu d'une puissance exceptionnelle, d'un prix de revient considérable et d'une durée de fabrication égale à plusieurs mois, le tir des projectiles explosifs peut s'exécuter même avec les pièces de modèles anciens, puisqu'il n'exige que la fabrication desdits obus et l'emploi de charges appropriées.

Ces considérations s'appliquent d'ailleurs non seulement aux batteries de côte, mais aussi à l'armement des navires et à l'utilisation de bâtiments que leur dotation en bouches à feu anciennes semblerait mettre hors d'état d'entrer en ligne, ou à celles de paquebots transformés en croiseurs. On a vu dans la bataille du Yalu, dont le récit se trouve dans cette même livraison, les bâtiments chinois, malgré leur cuirassement et leur grosse artillerie, désemparés par le tir des canons de moyen calibre qui armaient les croiseurs japonais, et coulés ou mis hors de combat à la suite de la destruction ou de l'incendie de leurs superstructures, et cependant ces croiseurs n'avaient pas de projectiles explosifs. N'est-il pas *à fortiori* probable que de tels bâtiments, armés d'obus explosifs de moyen calibre et par suite approvisionnés à un grand nombre de coups, se joueront, grâce à leur supériorité de marche, de la poursuite d'un cuirassé et lui feront même des avaries sensibles ?

Quelle que soit du reste la bouche à feu employée, qu'elle soit à terre ou à bord, il convient de rappeler ici

---

neaux. Trois fois en douze coups il se produisit des incendies. Enfin les mouvements occasionnés dans la masse atmosphérique ont une telle force qu'ils désorganisent à d'assez grandes distances, les installations peu résistantes du bâtiment. (*D'après la* Nouvelle Revue, *octobre 1888.*)

l'utilité d'établir un carnet, contenant le signalement des navires ennemis, et la manière efficace d'attaquer ceux-ci. Ce n'est qu'ainsi qu'on évitera de gaspiller en pure perte son temps et ses munitions : ce n'est qu'ainsi qu'un bâtiment saura dans quelles conditions il peut engager la lutte, ou si une infériorité notoire ne l'oblige pas à se dérober. En particulier, un bâtiment qui n'aurait que des fusées non retardées pour armer ses projectiles ne saurait soutenir l'attaque d'un adversaire dont les obus seraient munis d'une fusée à temps analogue à la fusée Förster.

E. Vallier,
Chef d'escadron d'artillerie.

DISTRIBUTION

DES

DÉFORMATIONS DANS LES MÉTAUX

SOUMIS A DES EFFORTS.

[*Suite* (1).]

II. — DÉFORMATIONS PRODUITES PAR LA COMPRESSION DES MÉTAUX (*suite*).

Solides comprimés entre l'une de leurs bases et une portion de l'autre base.

Nous avons envisagé successivement deux cas : celui où la base en partie libre est débordée, dans une direction, par la pression exercée sur elle, et celui où la pression est tout entière intérieure à cette base.

Nous avons employé, dans l'un et l'autre cas, des poinçons de formes et de dimensions variées.

1° Celle des bases, dont une portion reste libre, est traversée par l'appui correspondant (fig. 1).

Avec des barreaux rectangulaires, semblables à ceux dont nous nous sommes servi dans le cas des appuis trans-

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, novembre 1894, p. 97, et décembre 1894, p. 225.

versaux égaux, on obtient, quand l'appui est assez large, deux faisceaux de déformations conjuguées AB, A'B',

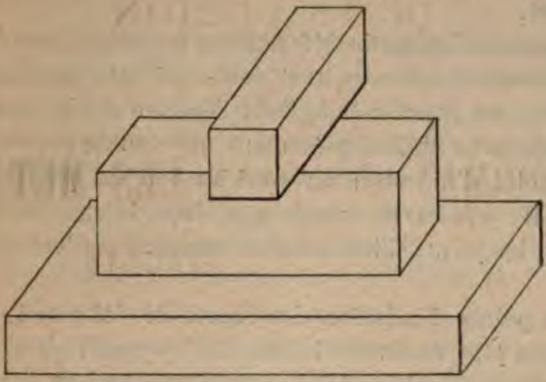


Fig. 1.

symétriques l'un de l'autre par rapport à l'axe MN de l'effort (fig. 2).

Pour chaque faisceau, les lignes sont très serrées dans le voisinage des bords E et F de la surface d'action du poinçon; leurs intervalles vont ensuite en augmentant

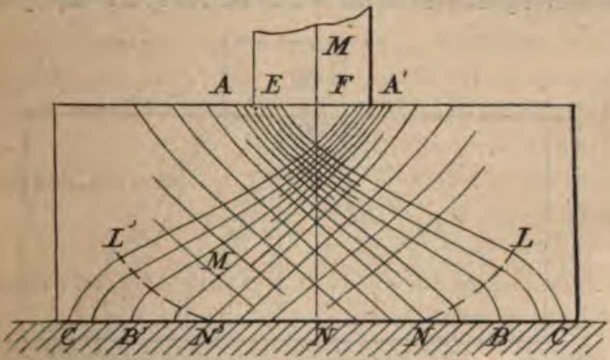


Fig. 2.

graduellement depuis cette région jusqu'à la base opposée, et elles forment ainsi une sorte d'éventail, dont le sommet se trouve du côté de la base en partie libre.

Il est à noter qu'à droite et à gauche de la zone déformée CC′ le barreau ne touche pas, à proprement parler, le plan d'appui.

Toutes les lignes de déformation tournent, dans la partie rétrécie du faisceau, leur concavité vers le milieu du poinçon; en outre, celles, dont l'origine est la plus rapprochée de ce milieu, présentent une double courbure, et leur point d'inflexion est situé au delà du plan médian parallèle aux bases, tandis que, dans le cas des appuis égaux, les points d'inflexion se trouvent au-dessus de ce plan.

Les points d'inflexion des lignes de déformation sont d'autant plus voisins de la base CC′ que ces lignes partent d'un point plus éloigné du centre du poinçon, et, par suite, le changement de courbure n'a lieu que pour une portion du faisceau.

Il en résulte que, pour l'ensemble des deux faisceaux, les points d'inflexion forment une courbe LNN′L′, qui coupe le plan de base en deux points N et N′.

Les deux faisceaux, étant formés de lignes conjuguées qui convergent vers le milieu du barreau, ont une portée

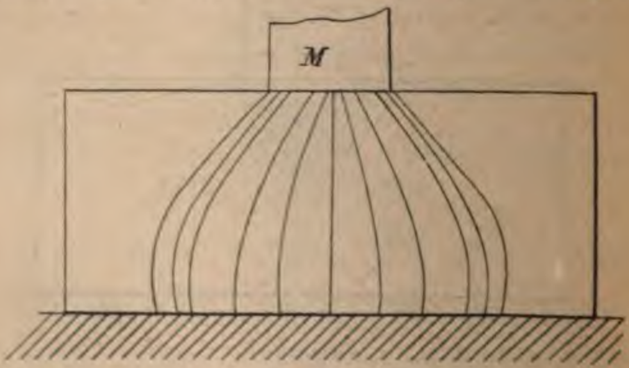


Fig. 3.

commune, dans laquelle leurs déformations se coupent sans influer les unes sur les autres; la densité de ces dé-

formations renseigne sur l'intensité des actions développées dans les différents points du solide soumis à la compression.

Si l'on considère un élément quelconque M par lequel passent deux courbes conjuguées, l'angle, que ces courbes font entre elles, est sensiblement constant et sa valeur est celle du double de l'angle β, caractéristique des efforts de compression pour la matière considérée.

Supposons qu'on trace, comme nous l'avons fait dans quelques-uns des cas précédents, la série des courbes coupant sous l'angle β les lignes de déformation de l'un des deux systèmes dessinés sur le barreau.

On obtient ainsi des courbes qui tournent leur concavité vers la direction moyenne de l'effort, et dont les prolongements coupent cette ligne en des points situés dans l'intérieur du poinçon ; de plus, quand la largeur du poinçon est égale ou supérieure à la hauteur du barreau, les courbes extrêmes se recourbent près du plan d'appui, de manière à converger au delà de ce plan.

En considérant les différentes courbes ainsi tracées comme les lignes de transmission des forces de compres-

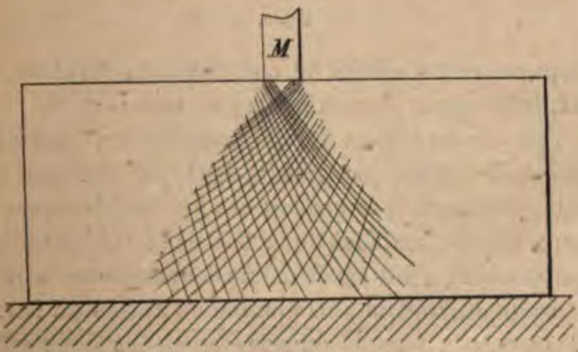


Fig. 4.

sion, depuis l'une des bases jusqu'à l'autre, on retrouve encore la loi de la constance de l'inclinaison des déformations sur la direction de l'effort, en chaque point.

Quand l'appui supérieur a une très faible largeur, les déformations ne présentent plus de double courbure (fig. 4) et elles tournent toutes leur concavité vers cet appui. Chacune d'elles commence par être très accentuée sous le poinçon, et forme une sorte de flamme, dont la pointe est dirigée vers la partie inférieure du barreau. Pour des valeurs peu considérables de l'effort, il se peut même qu'on n'observe des déformations permanentes que sur une partie de la hauteur du bloc.

Les nappes, au moyen desquelles on peut représenter

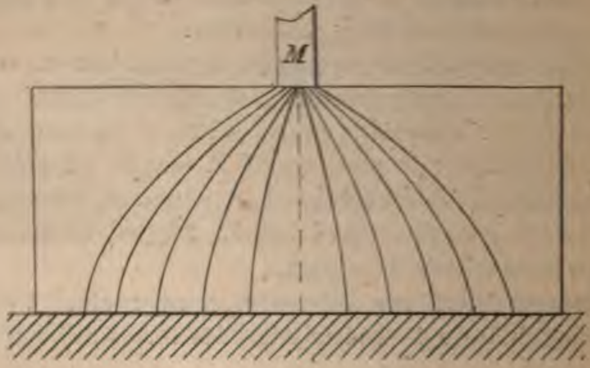


Fig. 5.

la propagation des efforts de compression, dirigent, dans ce cas, leur concavité vers le plan de base (fig. 5).

Si l'on emploie deux appuis transversaux séparés par un intervalle assez considérable, égal, par exemple, à la largeur commune, il se produit des réseaux distincts pour les deux appuis ; mais les deux faisceaux correspondant à chaque poinçon n'ont pas le même développement, et celui qui, partant du bord le plus éloigné du milieu du barreau, se dirige vers la région comprise entre les deux appuis, présente la même netteté que dans le cas d'un poinçon unique, alors qu'au contraire le faisceau conjugué n'apparaît que sur une faible longueur (fig. 6).

En traçant les courbes figuratives de la transmission des

efforts, on obtient des lignes analogues à celles des cas précédents (fig. 7) : on doit en conclure que tout se passe, à peu près, comme si l'appui était continu sur la face supérieure; seulement, la densité des efforts est bien moindre au centre que sous les deux poinçons.

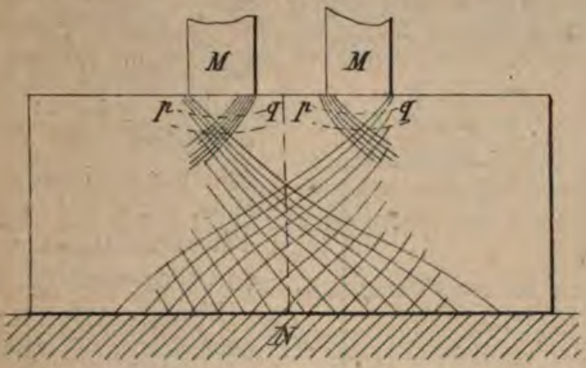


Fig. 6.

Dans ces différentes expériences, quels que soient le nombre et les dimensions des poinçons transversaux, on

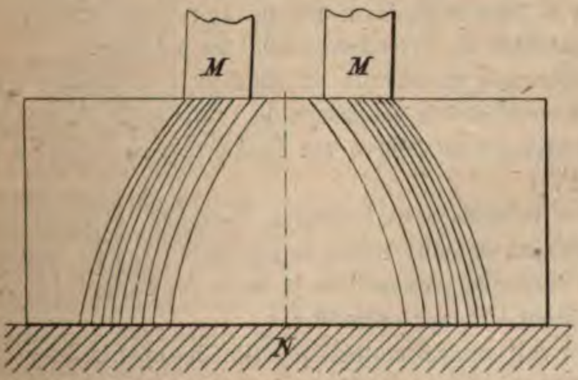


Fig. 7.

constate des déformations pq sensiblement parallèles à la

face inférieure de chacun de ces poinçons, ou, plutôt, tournant vers eux leur concavité.

2° Celle des bases qui est en partie libre déborde dans tous les sens l'appui qui agit sur elle.

Un cylindre plein soumis, dans ces conditions, à l'action d'un poinçon concentrique P, donne lieu, sur sa surface latérale, à des déformations, qui sont toutes semblables dans chacun des deux systèmes conjugués, mais qui cessent d'être symétriques par rapport à l'équateur (fig. 8).

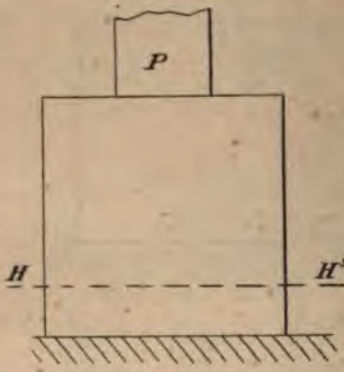


Fig. 8.

L'angle, que fait chacune de ces déformations avec les génératrices, est égal à l'angle de compression β, sur un parallèle HH', qui est plus rapproché de la base uniformément pressée que de l'autre base, et dont la position dépend du rapport existant entre le diamètre du cylindre et celui du poinçon.

Cet angle va ensuite en diminuant à mesure que le point considéré se rapproche de l'une ou de l'autre base; le minimum se trouve sur l'arête correspondant à l'appui P.

Les courbes sont à double courbure, et leurs points d'inflexion se trouvent sur le parallèle HH', au lieu d'être sur l'équateur, comme dans le cas de deux appuis intérieurs aux bases et égaux entre eux.

On voit qu'avec cette disposition des appuis, les surfaces de transmission des efforts de compression comprennent deux nappes tournant, toutes deux, leur concavité vers le milieu du cylindre.

Quand le poinçon P est très petit par rapport au diamètre du cylindre, les déformations ne présentent plus de points d'inflexion, et leur convexité est tournée du côté du plan d'appui.

Les plaques minces soumises à la compression, dans des conditions identiques, se couvrent de spirales logarithmiques sur les deux faces, en dehors de l'appui ; elles se voilent, en même temps, en formant un tronc de cône, qui enveloppe cet appui.

Les spirales sont en relief sur la surface inférieure du tronc de cône, qui travaille à la compression, et elles sont, au contraire, en creux sur la face opposée, qui travaille à l'extension. Ces diverses déformations sont d'une très grande netteté.

Quand on emploie un poinçon creux P avec les plaques minces, il se forme, à l'extérieur de l'appui, des spirales analogues à celles qu'on observe avec un poinçon plein; mais, quand la partie centrale de la plaque, de son côté, est pleine, elle ne fournit que des lignes très irrégulières (fig. 9).

Fig. 9.

Par contre, lorsque cette région est percée d'un trou cylindrique en son milieu, ses déformations se régularisent et elles s'opèrent suivant des rayons, qui sont d'ailleurs en relief; en outre, quelques amorces de spirales prennent naissance sur les bords et paraissent continuer les spirales de l'extérieur (fig. 10).

Fig. 10.

Solides comprimés entre des portions inégales de leurs bases.

Nous avons fait, à ce sujet, de nombreuses expériences dans le détail desquelles il serait trop long d'entrer.

Il nous suffira de dire que nous avons envisagé successivement les divers cas suivants :

1° Les deux appuis traversent les bases, tout en ayant des dimensions différentes l'un et l'autre ;

2° L'un des deux appuis seul traverse la base correspondante et l'autre est intérieur à la seconde base ;

3° Les deux appuis, de grandeur inégale, sont intérieurs aux bases.

Dans ces différents cas, on obtient des lignes de déformation, qui se rapprochent d'autant plus de la symétrie par rapport à l'équateur que la différence de dimensions entre les poinçons est plus faible.

En chaque point, l'angle de deux déformations conjuguées est d'autant plus petit que la direction de l'effort est plus oblique sur l'élément de surface qui passe par ce point ; suivant le rapport existant entre les dimensions des poinçons, on peut avoir des lignes à double courbure, ou des courbes tournant, sur tout leur développement, leur concavité vers le poinçon le plus petit.

Quand l'une des nappes de transmission des efforts est tangente au contour extérieur, dans le cas des cylindres, l'angle des déformations avec les génératrices est précisément égal à l'angle de compression du métal sur le parallèle de contact.

Dans le cas des barreaux rectangulaires, quand les nappes de transmission des efforts peuvent être considérées comme parallèles ou perpendiculaires aux faces latérales, les déformations font entre elles, en tous les points, le même angle β.

La figure 1 de la planche III représente les lignes obtenues avec un cylindre comprimé entre deux appuis inégaux, ayant même axe que lui ; l'un de ces appuis est un poinçon cylindrique, et l'autre un poinçon creux, dont le diamètre extérieur est égal à celui de la base sur laquelle il agit.

On voit que, dans ce cas, il existe du côté du poinçon creux des déformations parallèles à la base, qui, loin de se raccorder avec les lignes du genre hélicoïdal partant de l'autre base, en forment les bissectrices. Ces déformations sont d'ailleurs extrêmement rapprochées les unes des autres, et forment une succession presque continue de plissements.

DÉFORMATIONS RÉSULTANT DE LA COMPRESSION PAR CHOC

Des expériences spéciales ont été exécutées en vue de déterminer l'influence de la vitesse des organes de transmission des efforts sur la nature, la forme et la progression des lignes de déformation.

Une première série d'expériences a été faite avec un appareil de choc, muni d'un mouton de 15 kilogrammes tombant de hauteurs variables.

L'enclume de l'appareil portait l'appui, sur lequel la pièce à essayer devait reposer, et le poinçon était disposé sur la face supérieure de cette pièce, symétriquement par rapport à l'axe du mouton.

Nous avons procédé, tantôt en augmentant progressivement la hauteur de chute du mouton, de centimètre en centimètre, depuis $0^m,01$ jusque $2^m,50$, tantôt en faisant tomber le mouton, dès le premier coup, d'une grande hauteur.

Dans le premier cas, on observe qu'on voit apparaître, pour une faible hauteur de chute, dont la valeur dépend des dimensions des appuis, quelques-unes des déformations de compression, correspondant exactement à la disposition adoptée pour ces appuis ; ces déformations se

développent rapidement, à mesure que le nombre des chocs augmente, et il s'en forme, à tout moment, de nouvelles, qui viennent s'intercaler entre les premières.

Il importe de remarquer que la longueur des lignes successives ainsi formées est moins grande que dans le cas des efforts opérant lentement, avec la presse hydraulique par exemple ; mais, par contre, à égalité de surface, leur nombre est beaucoup plus considérable.

Le travail élastique se répartit donc, dans les deux cas, d'après les mêmes lois générales ; seulement il offre une densité de plus en plus grande près de l'appui, à mesure que la vitesse de l'effort augmente. Il en résulte que les réseaux, tout en étant alors beaucoup plus nets, se manifestent d'une manière presque continue sur les surfaces libres, au lieu de n'apparaître que dans des régions relativement très éloignées les unes des autres.

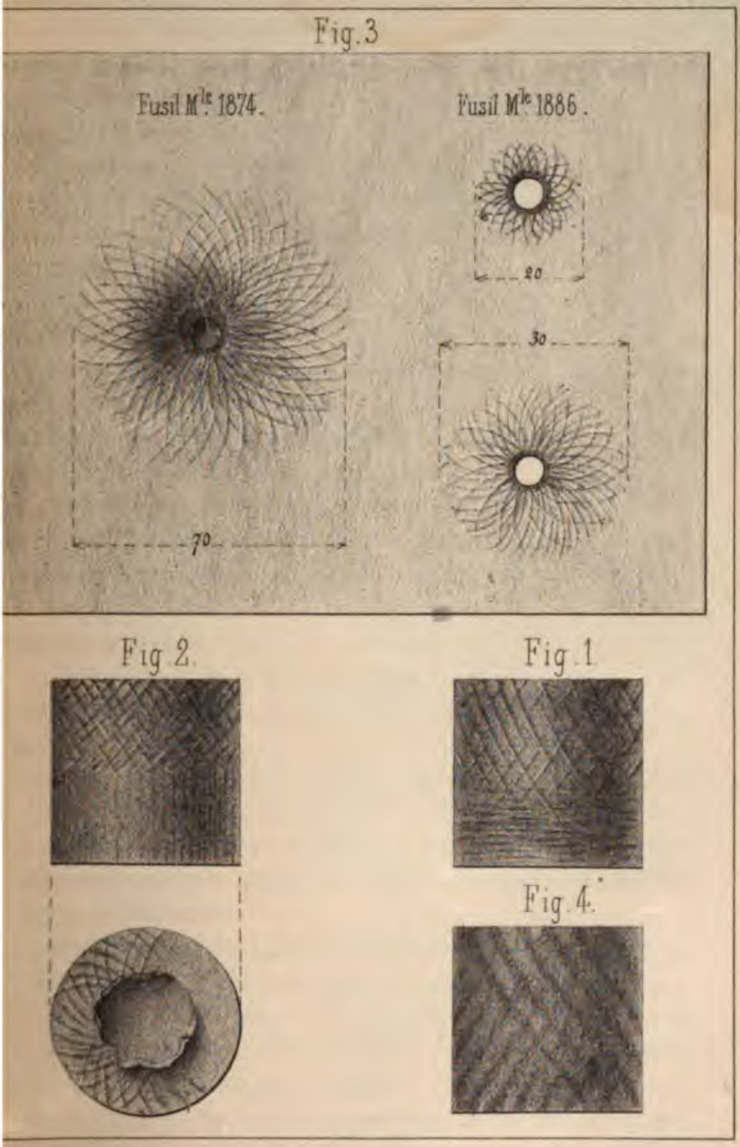
Un seul coup de mouton, tombant de 2 m de hauteur sur un cylindre compris entre deux appuis débordants égaux, fait encore naître un spectre identique à celui qui est dû à la compression lente ; mais, comme précédemment, les déformations, constituées par des sillons très déliés, sont très serrées autour des appuis.

Dans une deuxième série d'expériences, nous avons étudié l'effet de vitesses au choc plus considérables, en tirant des balles des fusils en service sur des blocs cylindriques et sur des plaques.

Avec un bloc cylindrique d'acier doux soumis au tir du fusil mod. 1874 à la vitesse de 400 m environ au milieu de l'une de ses bases, alors que son autre base était appuyée sur un sommier rigide, nous avons obtenu sur la tranche touchée des spirales logarithmiques ; sur la surface latérale, il ne s'est produit des déformations permanentes que sur la moitié environ de la hauteur du cylindre à partir de la tranche (fig. 2, pl. III).

Il en a été de même quand la base postérieure du cylindre n'était pas appuyée sur le sommier.

PL.III.



Dans les deux cas, les lignes latérales partent de la tranche touchée à peu près sous l'angle de compression du métal, mais elles vont en s'inclinant rapidement sur les sections droites, et finissent par faire presque un angle droit avec les génératrices.

Avec le fusil mod. 1886, un bloc de même nature, atteint à la vitesse de 600 m, donne lieu à des déformations plus nombreuses sur la base d'impact et sur son pourtour; en même temps, la profondeur de la région déformée est plus grande.

Nous avons répété ces expériences de tir avec des plaques épaisses de tôle d'acier dur. La figure 3, planche III, représente les résultats obtenus. La balle du fusil mod. 1874 a produit, à 400 m de vitesse au choc, une empreinte profonde, en déterminant tout autour d'elle des spirales logarithmiques localisées dans l'intérieur d'un cercle de 50 mm environ de rayon. Le fusil mod. 1886 a perforé la plaque, en donnant également naissance à des spirales de même angle, dans un cercle ayant 30 mm de rayon à la vitesse de 500 m et 20 mm seulement de rayon à la vitesse de 600 m.

L'écrasement de la balle de plomb du fusil mod. 1874 a fait apparaître sur le culot des spirales nettement accusées.

Un tir a été effectué, avec le fusil mod. 1886, sur un paquet de 10 plaques minces de 3 mm d'épaisseur, préalablement bien dressées et polies, de manière à porter les unes sur les autres dans toute leur étendue, puis serrées fortement ensemble.

Les trois premières plaques seulement ont été perforées, et les suivantes n'ont subi que des empreintes, de profondeur décroissante jusqu'à la dernière plaque. Mais sur toutes les plaques, il s'est développé des spirales comme dans le cas d'une plaque unique.

On sait que les déformations produites par le tir des projectiles de rupture sur les plaques de blindage obéis-

sent aux mêmes lois, et qu'elles affectent également la forme de spirales d'une grande régularité.

Il nous a été possible enfin de constater l'effet d'une vitesse d'action bien plus grande encore, en examinant un obus en tôle d'acier, après son éclatement au moyen d'une charge d'explosif dans l'intérieur d'un tronçon de canon, dont l'âme était rayée (fig. 11).

Fig. 11.

Ce projectile, que les efforts intérieurs dus à l'explosion ont comprimé fortement contre la paroi du tube, s'est séparé en fragments reproduisant exactement, sur leur surface extérieure, l'empreinte de l'intérieur de l'âme; ces fragments sont tous limités par des plans formant deux systèmes conjugués et inclinés du même angle sur les surfaces libres.

Tous ces plans partent des lignes d'intersection des rayures avec les cloisons.

L'intersection de ces divers plans de rupture a, dès lors,

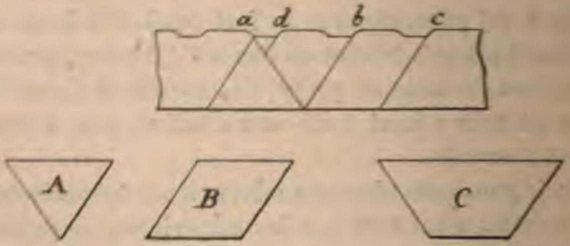


Fig. 12.

séparé la matière en onglets présentant les sections suivantes (fig. 12) :

1° Des triangles entiers ou tronqués A ayant leur som-

met sur les flancs opposés *a* et *b* des empreintes de deux cloisons voisines ;

2° Des parallélogrammes B issus, soit de ces mêmes flancs, soit des flancs correspondants de deux rayures voisines ;

3° Des trapèzes C partant des flancs opposés *a* et *c* des empreintes de deux cloisons séparées par deux rayures;

4° Des petits triangles D ayant pour base la largeur de l'empreinte d'une cloison.

DÉFORMATIONS PRODUITES PAR LA COMPRESSION DES MÉTAUX A HAUTE TEMPÉRATURE

La compression de blocs portés à haute température peut se faire aisément, aussi bien avec la presse hydraulique qu'avec les appareils de choc.

Aussi avons-nous répété les plus importantes des expériences qui précèdent, avec des pièces portées à 100, 200, 300, etc., degrés.

Dans tous les cas nous avons constaté que l'effort déterminait des déformations semblables à celles qu'on obtient à la température ordinaire, sans aucune modification de l'orientation et des positions relatives des lignes ; mais le spectre est d'autant moins net que la température est plus élevée à la fin de l'opération ; en particulier, quand on termine la compression au rouge à peine naissant, les réseaux hélicoïdaux sont constitués par des rubans de plus d'un millimètre de largeur, dont les dénivellations par rapport au plan général de la face considérée sont très faibles; au rouge-cerise, les lignes ne sont plus apparentes.

La figure 4 de la planche III reproduit fidèlement, en grandeur naturelle, l'aspect des déformations d'un cylindre porté au rouge, puis comprimé, lentement, au moyen de la presse hydraulique, entre deux poinçons égaux intérieurs à ses bases.

Bornons-nous pour l'instant à faire remarquer que, d'après ces résultats, le forgeage, soit au pilon, soit à la presse, ne détermine pas seulement un changement de forme de la pièce travaillée ; il donne en outre naissance à des forces élastiques, réparties dans toute la masse suivant des zones hélicoïdales discontinues et d'une grande régularité.

La répartition de ces forces intérieures dépend évidemment de la direction dans laquelle le travail du forgeage est opéré, et leur intensité est fonction de la température à laquelle l'opération est terminée.

SYSTÈMES DE CASSURES DANS LES CORPS PLASTIQUES

L'emploi d'une matière, susceptible de prendre de grandes déformations élastiques sous un effort relativement très faible, permet de répéter très simplement les plus importantes des expériences relatives à la compression des corps solides, en recouvrant cette matière d'une couche mince d'un corps plastique.

Le corps plastique, n'étant susceptible en effet d'aucune déformation élastique, se rompt, dès que la matière, sur laquelle il est appliqué, change de forme, et les cassures, qui se produisent ainsi, suivent dans leur ensemble les mêmes lois que les déformations élastiques des métaux.

Dans le cas le plus simple, celui de la compression d'un bloc cylindrique, la meilleure manière d'opérer consiste à prendre un cylindre de caoutchouc de hauteur sensiblement égale à son diamètre et à le recouvrir d'une mince couche de stéarine fondue.

En comprimant légèrement ce cylindre à la main, on produit la rupture de la couche de stéarine suivant des réseaux hélicoïdaux de deux systèmes conjugués.

Une sphère de caoutchouc, pleine ou creuse, préparée de la même manière, donne lieu à des lignes de rupture formant des loxodromies.

Il est à remarquer qu'un procédé analogue est applicable à la traction des corps plastiques.

Si l'on recouvre, en effet, de stéarine une bande assez mince de caoutchouc ayant environ 20 mm de largeur, et si on écarte de quelques millimètres seulement les mordaches, dans lesquelles cette bande se trouve encastrée, on fait apparaître sur toute la longueur de l'éprouvette ainsi constituée des cassures obliques sur l'axe, appartenant à deux systèmes de même inclinaison.

L'expérience réussit également bien avec une éprouvette cylindrique en caoutchouc qu'on étire à la main après l'avoir recouverte d'un corps plastique ; la stéarine appliquée sur la surface cylindrique de l'éprouvette se brise suivant des lignes hélicoïdales, dont la direction est nettement visible, bien qu'il se produise en même temps des ruptures accidentelles dans d'autres orientations, par suite d'inégalités dans l'adhérence de la matière plastique avec le caoutchouc.

Il convient de rappeler, à ce sujet, les belles expériences que M. Daubrée a faites dans le but de reproduire les cassures terrestres dans leurs caractères principaux, et d'imiter les failles, avec leurs joints congénères, dans leurs formes, leur parallélisme et leur répartition en systèmes orthogonaux ou conjugués (1).

Pour se rapprocher le plus possible des phénomènes naturels, M. Daubrée a soumis, à une pression susceptible de produire la rupture, une sorte de mastic à mouler constitué par un mélange de plâtre et de cire d'abeilles avec une certaine quantité de résine.

Les expériences ont été faites en soumettant à l'action d'une presse hydraulique des prismes formés de ce mastic.

L'un de ces prismes a donné les résultats suivants (fig. 13) :

1° La pression a déterminé une fente presque plane F

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. LXXXVI, p. 77, 283 et 428.

inclinée sur cette pression. Cette fente, partant de l'une des arêtes horizontales supérieures, s'est agrandie graduellement, et elle a fini par gagner la face opposée, de manière à détacher un prisme triangulaire.

Fig. 13.

Une seconde cassure, également oblique et symétriquement placée par rapport à la première, s'est formée à partir de l'arête inférieure, et s'est prolongée jusqu'à sa rencontre avec la précédente;

2° Une très nombreuse série de fissures rectilignes et parallèles se sont manifestées sur chacune des faces. Ces fissures n'ont qu'une épaisseur très faible ; beaucoup ne se décèlent que par des lignes si fines et si régulières qu'on pourrait les croire tracées au burin.

Ces fissures sont groupées suivant deux directions parallèles aux fentes principales, en formant un réseau à mailles serrées.

Quand on les examine à la loupe, on distingue, au milieu de fissures très apparentes, des traits plus fins, exactement parallèles aux premiers et non moins réguliers que ceux-ci.

La masse ainsi fendillée est devenue clivable.

M. Daubrée fait remarquer que la tendance à se couper sous des angles constants voisins de l'angle droit, qui se présente dans les cassures ainsi obtenues, se montre également dans la nature.

D'après lui, les fentes principales sont comparables aux failles, tandis que les fissures plus fines lui paraissent devoir être assimilées aux faces de joint et de clivage, si fréquentes dans les roches.

M. Daubrée indique qu'on a souvent cherché, dans une

direction de failles et de joints naturels, la direction de la force qui les avait produits et avec laquelle on supposait celle-ci alignée. Mais il conclut de ses expériences que ce n'est pas dans cette direction unique, mais dans la disposition générale du réseau, dont le système de fissures fait partie, qu'il convient de chercher les indices de l'action mécanique à laquelle les ruptures doivent être rapportées. Ce sont, par suite, les bissectrices des lignes de fracture qui, d'après lui, donnent la direction de l'effort.

M. Daubrée, en rendant compte des expériences qui viennent d'être analysées, rappelle que M. de Saint-Venant et M. Maurice Lévy avaient déjà cherché antérieurement à expliquer par le raisonnement le fait, constaté depuis longtemps, que les cassures s'ouvrent sous des incidences égales, par rapport à la direction de la pression, et qu'elles tendent à être perpendiculaires.

Il ajoute que, postérieurement à ses propres travaux, M. Potier a tenté d'en démontrer mathématiquement les résultats (1).

Faisons remarquer, de notre côté, que le problème se présente actuellement sous un aspect tout nouveau, puisque les expériences que nous avons exécutées montrent que les résultats obtenus par M. Daubrée dans la rupture d'un corps plastique ne sont qu'un cas particulier d'un phénomène beaucoup plus général, et que les cassures ne sont pas seules à se répartir suivant des directions conjuguées, inclinées sur la direction de la pression, mais qu'il en est également ainsi pour les forces élastiques dans les différentes périodes du développement de l'effort.

(*A suivre.*)

L. Hartmann,
Chef d'escadron d'artillerie.

(1) Voir *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. LXXXVI, p. 1539.

L'ARTILLERIE KRUPP

A L'EXPOSITION DE CHICAGO

L'Usine Krupp a participé à l'Exposition de Chicago par divers envois destinés à affirmer la puissance de ses moyens de production.

Son matériel d'artillerie était représenté par 18 bouches à feu de calibres très divers, variant de 3^c,7 à 42^c.

Bien que la plupart de ces pièces eussent déjà quelques années d'existence, cette exposition était à beaucoup de points de vue fort intéressante.

Nous donnons ci-dessous une description sommaire de ce matériel ; les renseignements numériques ont été groupés en tableaux par catégories de pièces.

Les documents mis à contribution pour cette étude sont les suivants :

Revue de l'armée belge, novembre-décembre 1893.

Revue technique de l'Exposition universelle de Chicago en 1893, par MM. Grille et H. Falconnet, 5^e partie.

Engineering, mai 1894, n^{os} 1479, 1481 et 1482.

Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens, 1894, n° 4.

ARTILLERIE DE MONTAGNE

Les pièces de montagne étaient au nombre de deux :

Un canon de 6^c, un canon de 7^c,5.

Le canon de 6^c est une pièce d'un type aussi allégé que possible, celui de 7^c,5 est dans les conditions de poids qui sont généralement admises pour un matériel de montagne.

Canon de 6^c et canon de 7^c,5. — Chacun de ces canons peut être muni, soit du coin prismatique ordinaire, soit du mécanisme de fermeture à tir rapide.

Les affûts, en tôle d'acier, comportent une limonière.

Les caisses à munitions contiennent 8 coups, ainsi qu'un certain nombre d'étoupilles et d'accessoires.

Trois mulets sont nécessaires pour le transport de la pièce et de l'affût. Les bâts sont interchangeables et peuvent recevoir indistinctement le canon, l'affût, les roues et la limonière ou les caisses à munitions.

Ces canons tirent tous deux un obus à anneaux, un shrapnel à enveloppe d'acier et une boîte à mitraille.

Canons de montagne.

DÉSIGNATION DES BOUCHES A FEU.			CANON DE 6^c.	CANON DE 7^c,5.
Longueur totale du canon	en mètres		1,000	0,975
	en calibres		16,6	13
Longueur de l'âme		m	0,880	0,815
Nombre des rayures			12	24
Poids total du canon avec fermeture		kg	90	100
Poids de l'affût, sans roues		kg	90	100
Poids des roues		kg	36	56
Angle de tir	limite supérieure	deg.	+ 20°	+ 20°
	limite inférieure	deg.	— 5°	— 10°
Poids du projectile chargé		kg	2,350	4,300
Poids de la charge d'éclatement	de l'obus à anneaux	kg	0,060	0,100
	de l'obus à balles	kg	0,025	0,050
Nombre de balles	de l'obus à balles		60	130
	de la boîte à mitraille		55	55
Poids d'une balle	de l'obus à balles	kg	0,011	0,011
	de la boîte à mitraille	kg	0,035	0,060
Poids de la charge en poudre (¹)	(F. G. P.)	kg	0,200	0,400
	W. P. C/89	kg	»	0,135
Vitesse initiale		m	280	300
Force vive	totale	t. m.	9,4	18,9
	par kg du poids du canon	kgm	104	189
Portée maxima		m	3 400	3 900
Poids de la charge moyenne d'un mulet		kg	130	140

(¹) F. G. P., poudre à grains fins. — W. P. C/89, poudre sans fumée 1889.

ARTILLERIE DE CAMPAGNE

Les pièces de campagne étaient au nombre de quatre :

Un canon, dit de fourrés, de 3^c,7 ;

Deux canons de 7^c,5, dont un notablement plus léger que l'autre ;

Un mortier portatif de 7^c,5.

Canon de fourrés. — Ce canon, qui ne pèse que 40 kg, peut être porté à bras ou à dos d'homme lorsque les circonstances l'exigent ; il convient surtout dans les contrées peu frayées ou dans les terrains très coupés. C'est donc plutôt un canon d'explorateur qu'un canon de campagne proprement dit ; il a d'ailleurs déjà rendu des services dans les brousses de l'Afrique.

Le canon est d'une seule pièce ; le mécanisme de fermeture est constitué par un coin vertical qui contient un percuteur à ressort. Pour ouvrir la culasse, on abaisse le coin à l'aide d'un levier ; ce mouvement provoque l'expulsion de la douille et arme le percuteur. Pour fermer la culasse, il suffit de relever le coin.

L'affût, l'essieu et les roues sont en tôle d'acier. La bouche à feu repose par ses tourillons dans un coussinet à pivot vertical, qui lui permet un certain déplacement angulaire de part et d'autre du plan médian de l'affût ; une goupille d'arrêt rend à un moment donné l'affût et le coussinet solidaires l'un de l'autre. Les grands déplacements en direction s'obtiennent à l'aide d'un levier de pointage.

Ce canon tire une cartouche métallique qui a pour projectile un obus à paroi simple ou une boîte à mitraille.

Canons de campagne. — Ces deux canons présentent à peu près les mêmes dispositions générales ; ils ne diffèrent guère que par le poids et conséquemment par la puissance.

Le plus léger est à voie réduite.

Ils peuvent tous deux être munis soit de la fermeture à coin prismatique ordinaire, soit de la fermeture pour tir rapide qui ne diffère d'ailleurs de la première que par un mode de mise de feu approprié à l'emploi de cartouches métalliques et par l'emploi d'un levier coudé servant d'extracteur (1).

L'affût est muni d'un frein automatique, qui, pendant le recul, agit sur un taquet à ressorts solidaire de l'essieu.

Chacun de ces canons tire trois sortes de projectiles : un obus en fonte, un shrapnel à enveloppe d'acier et une boîte à mitraille.

La pièce légère est attelée à 4 chevaux ; l'autre, à six chevaux.

Mortier portatif de campagne. — Ce mortier avec son affût et sa plate-forme ne pèse que 98 kg. Il peut donc être facilement transporté par quatre hommes.

Il a pour fermeture le coin prismatique ordinaire.

L'affût est formé de deux flasques en acier, boulonnés sur un madrier recouvert d'une tôle d'acier et formant plate-forme.

L'appareil de pointage en hauteur est constitué par un pignon, engrenant avec une crémaillère solidaire de la pièce et dont l'arbre porte la manivelle de commande. Un appareil de serrage permet d'immobiliser la pièce sous l'angle voulu.

Le pointage en direction se fait à l'aide d'une circulaire placée en arrière de la plate-forme.

La plate-forme est munie de quatre poignées pour le transport.

Ce mortier tire un obus ordinaire, un obus en acier, un obus dit *obus de mine* et un shrapnel.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 30, avril 1887, p. 80.

Canons de campagne.

DÉSIGNATION DES BOUCHES A FEU.			CANONS DE fourrés de $3^{c},7$.	CANONS DE campagne de $7^{c},5$.	CANONS DE campagne léger de $7^{c},5$.	MORTIER PORTATIF de campagne de $7^{c},5$.
Longueur totale du canon	en mètres		0,840	2,100	1,800	0,480
	en calibres		22,7	28	24	6,5
Longueur de l'âme		m	0,715	1,900	1,680	0,370
Nombre des rayures			12	28	24	12
Poids total du canon, avec fermeture		kg	40	310	235	50
Poids de l'affût	avec roues et accessoires	kg	46	490	265	»
	avec plate forme	kg	»	»	»	48
Angle de tir	limite supérieure	deg.	+ 10°	+ 20°	+ 20°	+ 45°
	limité inférieure	deg.	— 10°	— 5°	— 5°	+ 25°
Poids de	l'obus ordinaire	kg	0,450	5,850	4,300	4,300(1)
	l'obus à balles	kg	»	5,850	4,300	4,300
	la boîte à mitraille	kg	0,500	5,850	4,300	»
	l'obus de mine	kg	»	»	»	6,500
Poids de la charge d'éclatement	de l'obus ordinaire	kg	0,020	0,140	0,100	0,100
	de l'obus à balles	kg	»	0,090	0,050	0,040
	de l'obus de mine	kg	»	»	»	0,800
	de l'obus en acier	kg	»	»	»	0,450
Nombre de balles	de l'obus à balles		»	180	130	130
	de la boîte à mitraille		36	72	55	»
Poids d'une balle	de l'obus à balles	kg	»	0,011	0,011	0,011
	de la boîte à mitraille	kg	0,011	0,060	0,060	»
Poids de la charge en poudre	F. G. P.	kg	0,070	»	»	0,200
	W. P. C/1889	kg	»	0,510	0,290	»
Poids d'une douille métallique		kg	0,150	0,500	0,450	»
Vitesse initiale		m	405	500	460	160
Force vive	totale	t. m.	3,75	74,5	46,5	8,5
	par kg du poids du canon	kgm	93	240	198(2)	170
Portée maxima		m	2 500	6 200	5 400	2 400
Nombre de coups de l'avant-train			....	36	26	»
Poids	de l'avant-train vide	kg	»	510	325	»
	de l'avant-train chargé	kg	»	790	488	»
	de la voiture (pièce)	kg	»	1 590	988	»

(1) C'est aussi le poids de l'obus en acier.
(2) Ce canon tire aussi avec une charge de $0^{kg},800$ G. G. P.; dans ce cas, la vitesse initiale est de 425 m et la force vive de 175 kgm.

ARTILLERIE DE SIÈGE ET DE PLACE

Les pièces, que l'on pouvait ranger dans cette catégorie, étaient au nombre de trois :

Un canon à tir rapide de 7^c,5 sur affût de caponnière ;

Un canon de 10^c,5 ;

Un mortier de 24^c.

Canon à tir rapide de 7^c,5 sur affût de caponnière. — Ce canon est destiné au flanquement des fossés dans les ouvrages.

Il est muni de la fermeture à tir rapide à coin horizontal avec dispositif de mise de feu automatique.

Lorsqu'on ferme la culasse, un verrou s'engage dans l'œillet de la détente et rend libre le percuteur.

L'affût est à pivot central et à châssis incliné ; le retour en batterie s'opère sous l'influence de la pesanteur.

L'affût repose sur le châssis par l'intermédiaire de galets ; ce châssis porte à l'avant les cylindres des freins hydrauliques.

L'appareil de pointage en hauteur est porté par le flasque gauche ; il comprend une roue dentée qui, actionnée par une vis sans fin, engrène avec un arc à crémaillère faisant corps avec le canon.

L'appareil de pointage en direction est analogue à celui qui sert pour pointer en hauteur ; la crémaillère correspondante est fixée à la sellette. Le champ de tir horizontal a une amplitude totale de 30°.

Le châssis porte une crosse de pointage, qui permet de faire varier l'orientation du canon au moyen de l'épaule, une plaque de garde qui protège le pointeur contre la projection des douilles expulsées et un frein de serrage qui permet d'immobiliser le canon sous l'angle donné.

Cette pièce tire quatre sortes de projectiles : un obus

ordinaire en fonte, un obus à anneaux, un shrapnel à enveloppe d'acier et une boîte à mitraille.

La vitesse moyenne du tir est de 20 coups par minute.

Canon de 10c,5. — Ce canon a déjà été décrit dans la *Revue d'artillerie* (1).

Il pèse 1 175 kg et tire un projectile de 16 kg.

L'inflammation de la charge se fait au moyen de l'étoupille obturatrice Krupp (2).

L'affût est en tôle d'acier ; les roues sont en bois avec moyeux en bronze. Un frein hydraulique, relié, d'une part, à la crosse, d'autre part, à un pivot de la plate-forme, limite le recul.

La plate-forme se compose de madriers boulonnés sur un lit de poutrelles transversales ; elle porte, à l'avant, le pivot de frein, à l'arrière, une semelle directrice de crosse. Deux cornières inclinées, munies de coins, forment guides pour les roues et facilitent le retour en batterie.

Le champ de tir horizontal a une amplitude totale de 90°.

L'avant-train est entièrement métallique, à l'exception des roues ; il ne présente aucune disposition spéciale.

Ce canon tire cinq sortes de projectiles : un obus ordinaire en fonte, un obus ordinaire en acier, un obus de rupture en acier, un shrapnel à enveloppe d'acier et une boîte à mitraille.

Ces 5 projectiles ont le même poids.

Mortier de 24c. — Ce mortier pèse 1 750 kg et tire un projectile de 136 kg. Il est renforcé par une jaquette et a une fermeture à coin avec double vis, l'une pour la translation, l'autre pour le serrage.

L'inflammation de la charge se fait au moyen de l'étoupille obturatrice mentionnée ci-dessus.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **18**, août 1881, p. 69.
(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. **17**, février 1881, p. 481.

L'obturation est assurée par un anneau Broadwell en acier, avec contre-plaque en acier.

L'affût a des flasques en tôle d'acier double reliés par une semelle en acier. Cette semelle est percée, en son centre, d'un trou auquel correspond un pivot solidement assujetti dans la plate-forme et autour duquel l'affût peut tourner. Il n'y a pas de recul.

L'appareil de pointage en hauteur est constitué par un secteur denté fixé à la pièce et engrenant avec un pignon monté sur l'arbre d'une manivelle.

L'appareil de pointage en direction se compose d'une chaîne Galle fixée aux deux flasques et passant sur une roue dentée portée par la plate forme ; le mouvement de rotation de cette roue s'obtient à l'aide d'une manivelle.

La plate-forme se transporte toute montée. Elle se compose de deux couches de bois : l'une, inférieure, de madriers transversaux; l'autre, supérieure, de lambourdes longitudinales ; le tout est recouvert d'une plaque en tôle.

A l'arrière de la plate-forme est encastrée transversalement une lambourde de calage ; à l'avant, se trouvent le pivot et, concentriquement à ce dernier, deux guides circulaires. L'affût, engagé entre ces guides, peut prendre un mouvement de 30° à droite et à gauche de l'axe.

Le transport du mortier de 24c exige deux voitures ; la première est formée par l'affût monté sur essieux et portant la bouche à feu, réuni à un avant-train ; la deuxième est constituée par la plate-forme montée également sur essieux et réunie à un avant-train.

Parmi les accessoires de cette pièce, se trouve un petit chariot porte-projectiles qui monte par un plan incliné jusqu'à la culasse, pour faciliter l'opération de la charge.

Ce mortier tire trois sortes de projectiles : un obus ordinaire en fonte, un obus ordinaire en acier et un shrapnel à enveloppe d'acier.

Ces trois projectiles ont le même poids.

Canons de siège et de place.

DÉSIGNATION DES BOUCHES À FEU.			CANON de 7c,5 sur affût de caponnière.	CANON de siège et de place de 10c,5.	MORTIER de siège et de place de 21c.
Longueur totale du canon	en mètres		1,875	3,680	1,520
	en calibres		25	35	6,3
Longueur de l'âme		m	1,680	3,400	1,200
Nombre des rayures			28	32	28
Poids total du canon avec fermeture			320	1 175	1 750
Poids	de l'affût	kg	514(1)	1 440 (2)	1 600
	de la plate-forme	kg	»	2 000	3 420
	de la sellette, du pivot, etc.	kg	1 156	»	»
Angle de tir	limite supérieure	deg.	+ 8°	+ 35°	+ 60°
	limite inférieure	deg.	— 2°	— 5°	+ 30°
Poids du projectile chargé		kg	6	16	136
Poids de la charge d'éclatement	de l'obus ordinaire	kg	0,150	0,400	5,300
	de l'obus à anneaux	kg	0,140	»	»
	du shrapnel	kg	0,060	0,100	1,360
	de l'obus en acier	kg	»	1,200	21,800
Nombre de balles du shrapnel			180	185 ou 300	2,350
— de la boîte à mitraille			73	»	»
Poids d'une balle	du shrapnel	kg	0,011	0,025 ou 0,016	0,026
	de la boîte à mitraille	kg	0,060	»	»
Poids de la charge en poudre (3)	W. P. C/89	kg	0,600	2,250	1,530
	P. P. C/82	kg	»	4,700	»
	G. G. P.	kg	»	»	5,400
Vitesse initiale avec la charge de poudre	W. P. C/89	m	500	620	»
	P. P. C/82	m	»	575	»
	G. G. P.	m	»	»	200
Force vive	totale	t. m.	76,5	269	277,3
	par kg du poids du canon	kgm	239	228	158
Portée maxima		m	3 800	10 300	3 750
Poids de l'avant-train		kg	»	380	420
Poids de la voiture (pièce complète)		kg	»	3 135	4 600

(1) Châssis compris.
(2) Roues comprises.
(3) W. P. C/89, poudre sans fumée 1889; P. P. C/82, poudre prismatique brune 1882; G. G. P., poudre à canon à gros grains.

ARTILLERIE DE COTE

Les pièces de côte étaient au nombre de trois :
Un canon de 24c sur affût de côte à pivot central ;
Un canon de 28c sur affût de côte à pivot central ;
Un canon de 42c sur affût de côte à pivot antérieur.

Canon de 24c. — Ce canon est fretté ; il est muni de la fermeture à coin cylindro-prismatique pour canons de de gros calibre.

L'obturation est obtenue au moyen d'un anneau Broadwell avec contre-plaque en acier.

L'inflammation de la charge est déterminée par une étoupille obturatrice.

L'affût est à châssis incliné et à pivot central ; il se compose de l'affût proprement dit, du châssis et de la sellette.

L'affût prend appui sur le châssis au moyen de galets de roulement.

L'affût et le châssis reposent sur la sellette par l'intermédiaire de billes en acier et sur un pivot solidaire de la sellette ; les efforts exercés sur la voie de roulement du châssis sont régularisés et amortis par des rondelles Belleville.

L'affût peut être mis hors de batterie au moyen d'un dispositif à engrenages. Le recul est limité par un frein hydraulique.

L'appareil de pointage en hauteur est constitué par un secteur denté fixé à la pièce, et engrenant avec une vis sans fin que l'on met en mouvement, par l'intermédiaire de roues d'angle, au moyen d'une manivelle.

L'appareil de pointage en direction est constitué par un dispositif analogue, agissant sur une couronne dentée de la sellette.

Les projectiles sont amenés à hauteur de la culasse par une lanterne de chargement que soulève une grue tournante à contrepoids.

Le canon de 24c tire quatre sortes de projectiles : un

obus ordinaire en fonte, un obus ordinaire en acier, un obus de rupture en acier, un shrapnel à enveloppe d'acier. Pour chacun de ces types, il existe deux projectiles pesant, l'un, 160 kg, l'autre, 215 kg.

Les renseignements contenus dans le tableau donné plus loin sont relatifs aux projectiles de 215 kg.

Canon de 28^c. — Ce canon se compose d'un tube, d'une jaquette et de frettes.

Les systèmes de fermeture, d'obturation et de mise de feu sont les mêmes que pour le canon de 24^c.

L'affût est à châssis oscillant et à pivot central ; il se compose de l'affût proprement dit, avec lequel le canon est relié, d'une façon invariable, par ses tourillons, du châssis oscillant et des supports d'affût. Il porte à sa partie inférieure les crosses d'attache des tiges de pistons de frein hydraulique.

Le châssis oscillant est mobile autour de deux tourillons qui sont solidaires des supports d'affût. Il porte les cylindres de frein ; il est renforcé au milieu par une entretoise, munie d'une crapaudine médiane qui reçoit la tige du piston de la presse hydraulique de pointage vertical. Les faces supérieures des deux longerons du châssis forment glissières pour l'affût pendant le recul.

Le support d'affût fait corps avec un plateau de roulement qui repose, par l'intermédiaire de billes en acier, sur une sellette fixe. Le pourtour de cette sellette porte un épaulement circulaire auquel correspondent des agrafes fixées sur le plateau du support et qui ont pour but de s'opposer aux efforts de soulèvement pendant le tir.

Toutes les manœuvres de la pièce se font au moyen d'appareils hydrauliques. A l'arrière est disposé un monte-charge pour les munitions et un refouloir télescopique pour le chargement.

L'affût est muni d'un masque circulaire qui prend appui sur tout le pourtour du plateau de roulement.

Le canon de 28c tire quatre sortes de projectiles : un obus ordinaire en fonte, un obus ordinaire en acier, un obus de rupture en acier, un shrapnel à enveloppe d'acier. Ces quatre projectiles pèsent le même poids.

Canon de 42c. — Ce canon se compose d'un tube renforcé de jaquettes et de frettes. Il est muni du mécanisme de fermeture à coin cylindro-prismatique avec vis de translation et vis de serrage.

L'obturation est obtenue au moyen d'un anneau Broadwell avec contre-plaque en acier.

L'inflammation de la charge est déterminée par une étoupille obturatrice à friction.

L'affût est à châssis incliné et à pivot antérieur.

On n'a pas recours à la force hydraulique pour l'exécution des manœuvres. Pour le pointage en hauteur, on dispose d'engrenages agissant sur un secteur denté qui fait corps avec le canon. Pour le pointage en direction, on dispose d'engrenages agissant sur une roue, dont l'arbre est placé à l'arrière de la plate-forme et sur laquelle passe une chaîne Galle.

La mise hors de batterie s'opère au moyen d'une chaîne articulée fixée au châssis.

Le projectile est amené à hauteur de la culasse au moyen d'un élévateur à ressorts compensateurs qui soulève le chariot porte-projectile. Au moment où l'on rabat cet élévateur, les ressorts sont comprimés ; c'est leur détente qu'on utilise pour faciliter le redressement du système et élever le projectile.

Le refouloir est muni d'une corde qui s'enroule sur un tambour. Sous l'action de la détente de ressorts spéciaux, ce tambour peut prendre un mouvement de rotation très rapide en entraînant la corde et, par suite, le refouloir à l'extrémité postérieure duquel elle est fixée.

Le canon de 42c tire quatre sortes de projectiles : un obus ordinaire en fonte, un obus ordinaire en acier, un

obus de rupture en acier, un shrapnel avec enveloppe d'acier. Pour chacun de ces types, il existe deux projectiles, pesant, l'un, 1 000 kg, l'autre, 1 140 kg.

Les renseignements contenus dans le tableau suivant sont relatifs aux projectiles de 1 000 kg.

Canons de côte.

DÉSIGNATION DES BOUCHES A FEU.			CANON DE 24c.	CANON DE 28c.	CANON DE 42c.
Longueur totale du canon	en mètres		9,600	11,200	14,000
	en calibres		40	40	33,3
Longueur de l'âme		m	8,880	10,360	12,700
Nombre des rayures			56	84	120
Poids total du canon avec fermeture		kg	31 000	43 300	122 400
Poids de l'affût		kg	28 200	60 000	68 000
Poids du masque cylindrique		kg	»	24 000	»
Poids du mécanisme de roulement		kg	»	»	68 000
Recul maximum		m	0,960	1,100	2,400
Angle de tir	limite supérieure	deg.	+ 44°	+ 45°	+10°30′
	limite inférieure	deg.	— 4°	— 5°	— 4°
Poids des projectiles chargés		kg	215	345	1 000
Poids de la charge d'éclatement	de l'obus ordinaire en fonte	kg	6,900	11,500	33
	de l'obus ordinaire en acier	kg	12	20	54
	du shrapnel	kg	2,150	3,450	19
	de l'obus de rupture	kg	»	3,600	19
Nombre de balles du shrapnel			650	1 030	3 000
Poids d'une balle		kg	0,100	0,100	0,100
Poids de la charge en poudre	P. P. C/82	kg	115	»	410
	W. P. C/89	kg	42	»	»
	P. P. C/85	kg	»	160	»
Vitesse initiale avec la charge de poudre	P. P. C/82	m	640	»	604
	W. P. C/89	m	700	»	»
	P. P. C/85	m	»	630	»
Force vive	totale	t. m.	4 488 [1] / 5 370	6 976	18 594
	par kg du poids du canon	kgm	144,8 [1] / 173,2	161	152
Portée maxima		m	20 000	20 300	8 850
Épaisseur de la plaque en fer forgé que perce l'obus de rupture dans le tir	à bout portant	c	74,7 [1]	86,5	107,8
	à 1 000 m	c	66,2 [1]	78,1	99,6
	à 2 000 m	c	58,7 [1]	70,4	91,9

[1] Ce nombre correspond à la vitesse initiale de 640 m.

ARTILLERIE DE BORD

Les pièces de bord étaient au nombre de six :

Un canon de 6c sur affût de bord ou sur affût de débarquement ;

Un canon à tir rapide de 8c,7 sur affût de bord à pivot central ;

Un canon à tir rapide de 12c sur affût de bord à pivot central ;

Un canon à tir rapide de 15c sur affût de bord à pivot central ;

Un canon de 21c sur affût de bord à pivot central ;

Un canon de 30c,5 sur affût de bord à pivot central et à manœuvres hydrauliques.

Canon de 6c. — Ce canon est muni d'une fermeture à coin prismatique avec anneau obturateur Broadwell et contre-plaque en acier.

L'affût de bord est à pivot central, avec châssis et sellette ; le châssis repose sur la sellette par l'intermédiaire d'une couronne de galets.

L'appareil de pointage en hauteur se compose d'un volant, d'une vis sans fin et d'un arc denté qui fait corps avec la bouche à feu.

Le pointage en direction s'effectue à l'aide d'une vis sans fin qui se trouve en prise avec une couronne dentée circulaire portée par la sellette.

L'affût de débarquement est un affût à roues, dont la construction ne présente rien de particulier ; il pèse 340 kg. La voie des roues est de 1m,08, leur diamètre de 1m,10 ; la hauteur de l'axe des tourillons est de 0m,90. Le champ de tir vertical a une amplitude de 30°, de — 10° à + 20°. De chaque côté de l'affût, se trouve un cadre destiné à recevoir une caisse à munitions.

Ces deux affûts ont été construits en 1890.

La pièce peut être réunie à un avant-train, qui pèse

L'affût est à pivot central ; il est constitué par un ber-
eau ou manchon cylindrique, qui embrasse le canon et
pose sur le châssis par l'intermédiaire de tourillons en
ronze placés à l'avant.

Un cylindre de frein fixé, d'une part, à la culasse du
non, d'autre part, au berceau, limite le recul. Un res-
ort antagoniste facilite le retour en batterie.

Les appareils de pointage ne présentent aucune parti-
ularité ; mais il est à remarquer que le guidon et la
ausse sont supportés par des bras horizontaux fixés sur
manchon, de sorte que la ligne de mire ne subit aucune
ariation pendant le recul de la pièce.

L'affût porte un masque en tôle d'acier.

Le canon de 12c tire des obus ordinaires en fonte L/2,9,
/3,1 et L/3,7, c'est-à-dire ayant respectivement 2,9 ca-
bres, 3,1 calibres et 3,7 calibres de longueur ; des obus
rupture en acier L/2,6, L/2,8 et L/3,2 ; des shrapnels
enveloppe d'acier L/2,7, L/2,9 et L/3,3 et des boîtes à
traille de deux types différents.

Les obus pèsent respectivement 18 kg, 20 kg et 23kg,750 ;
s boîtes à mitraille 20 kg et 23kg,750.

On emploie, suivant les cas, deux charges différentes :
,800 et 3kg,600 auxquelles correspondent des vitesses
itiales de 788 et 735 m. La vitesse de tir est de 13 coups
la minute.

Les renseignements contenus dans le tableau donné
us loin se rapportent aux projectiles de 18 kg tirés à la
arge de 3kg,800.

Ce canon a été terminé en 1890. Il a jusqu'ici tiré
coups à charge normale.

Canon de 15c. — Ce canon est destiné à l'armement des
oiseurs cuirassés et des cuirassés d'escadre ; il est
uni de la fermeture à tir rapide, système Krupp [1].

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 39, novembre 1891, p. 150.

L'affût, semblable à celui du canon de 8^c,7, est muni d'un frein à friction permettant de l'arrêter dans une position quelconque. Le pointeur est séparé de l'affût par une plaque de garde.

Ce canon tire des obus ordinaires en fonte L/2,9, L/3,5 et L/3,7 ; des obus de rupture en acier L/2,6, L/2,8 et L/3,2 ; des shrapnels à enveloppe d'acier L/2,7, L/3 et L/3,3 et des boîtes à mitraille de deux types différents.

Les obus pèsent respectivement 34^{kg},500, 40 kg et 45^{kg},500 ; les boîtes à mitraille, 40 kg et 45^{kg},500.

Les projectiles sont réunis à la charge sous forme de cartouches en laiton ; le culot de celles-ci contient une vis porte-amorce.

La vitesse de tir est de 8 coups par minute.

Les renseignements fournis dans le tableau donné plus loin se rapportent aux projectiles de 40 kg.

Ce canon date de 1891 ; il a jusqu'ici tiré 269 coups à charge normale.

Canon de 21^c. — Ce canon est destiné à l'armement des bâtiments cuirassés de moyen tonnage et des canonnières.

Il est muni du système de fermeture Krupp pour canons de moyen calibre.

L'affût est à pivot central et à châssis incliné. Outre le frein destiné à limiter le recul, il porte un frein, dit de retour en batterie. Une petite pompe à main permet de mettre facilement la pièce hors de batterie.

Les différentes manœuvres et les pointages peuvent s'exécuter non seulement à bras, mais encore au moyen de moteurs électriques disposés de part et d'autre du châssis. Les deux genres de commande sont isolés par des embrayages. Le chef de pièce est chargé de la mise en marche, du fonctionnement et du réglage des appareils électriques.

La mise de feu se fait soit par une étoupille à friction, soit par une étoupille électrique.

Le canon de 21^{c} tire des obus ordinaires en fonte L/4 et L/3,2; des obus ordinaires en acier L/4,5 et L/3,5; des obus de rupture L/3,5 et L/2,8; des shrapnels L/3,5 et L/2,8. Tous ces projectiles pèsent, respectivement, 140 et 108 kg.

Les renseignements contenus dans le tableau donné plus loin se rapportent aux projectiles de 140 kg.

Ce canon date de 1888; il a tiré 74 coups à charge normale.

Canon de 30^{c},5. — Ce canon est destiné à l'armement des vaisseaux cuirassés. Il est muni de la fermeture à coin vertical pour canons de gros calibre.

L'affût est à châssis incliné et à pivot central; il se compose d'un corps d'affût et d'un châssis avec plaque tournante. Le recul est limité par un frein hydraulique; les tiges des pistons sont portées par l'affût, les cylindres sont fixés au châssis.

L'appareil de pointage en hauteur est logé à l'intérieur du châssis; il se compose d'un piston hydraulique sur lequel la bouche à feu repose par un support-glissoir fixé au moyen d'un collier; la pièce pointée est maintenue à la position de tir par un verrou de sûreté.

Le châssis tourne autour du pivot central, par l'intermédiaire de quatre galets, sur une voie circulaire de roulement. Il fait corps avec la plaque tournante, laquelle porte la machine hydraulique servant pour le pointage en direction. Un pignon, que fait tourner un piston, est monté sur un arbre vertical et engrène avec une couronne dentée fixée sur la sellette.

Pour charger la pièce, on commence par la mettre hors de batterie. A cet effet, on envoie l'eau sous pression à l'avant des pistons de frein. On ouvre ensuite la culasse en faisant agir les deux pistons hydrauliques qui com-

Canons de bord.

ÉSIGNATION DES BOUCHES A FEU.		CANON de 6c.	CANON à tir rapide de 8c,7.	CANON à tir rapide de 12c.	CANON à tir rapide de 15c.	CANON de 21c.	CANON de 30c,5.
ueur totale canon — en mètres		1,250	3,480	4,800	5,960	7,330	10,700
ueur totale canon — en calibres		21	40	40	40	35	35
eur de l'âme	m	1,125	3,220	4,481	5,516	6,727	9,770
re des rayures		24	32	36	44	48	68
total du canon avec fermeture	kg	105	1 158	2 112	4 508	14 200	62 400
de l'affût	kg	277	1 240	2 530	5 000	15 140	54 000
seur du masque	mm	»	12	25	»	25	»
du masque	kg	»	570	1 590	1 960	7 090	12 000
de tir — limite supérieure	deg.	+ 15°	+ 25°	+ 20°	+ 30°	+ 25°	+ 13°
de tir — limite inférieure	deg.	— 3°	— 5°	— 10°	— 7°	— 5°	— 5°
des projectiles chargés	kg	3	9	18	40	140	455
Poids a charge istement — de l'obus ordinaire (1)	kg	0,060	0,230	0,963	1,450	5	16
Poids a charge istement — de l'obus à balles	kg	0,030	0,090	0,180	0,455	1,400	4,550
Poids a charge istement — de l'obus de rupture	kg	»	0,230	0,340	0,680	1,400	4,800
Poids a charge istement — de l'obus en acier	kg	»	»	»	»	8,500	27
re de balles de l'obus à balles		»	300	370	550	975	1 360
d'une balle	kg	»	0,011	0,016	0,026	0,050	0,100
Poids a charge poudre — G. G. P.	kg	0,400	»	»	»	»	»
Poids a charge poudre — P. P. C/82	kg	»	»	»	»	»	195
Poids a charge poudre — W. P. C/89	kg	»	1,880	3,800	7,300	23	103
e initiale pondant charge poudre — G. G. P.	m	356	»	»	»	»	»
e initiale pondant charge poudre — P. P. C/82	m	»	»	»	»	»	616
e initiale pondant charge poudre — W. P. C/89	m	»	735	788	725	646	681
vive — totale	t. m.	19,38	217,8	569,7	1 072	2 978	8 800(2) / 10 755
vive — par kg du poids du canon	kgm	184,6	214	269,7	237,7	210	140,9(2) / 178,2
maxima	m	4 450	9 400	9 700	12 400	13 200	9 900(2) / 10 950
isseur laque en rgé que se l'obus ure dans tir — à bout portant	c	»	27,1	35,4	45	66,5	99,3(2) / 116
isseur laque en rgé que se l'obus ure dans tir — à 1 000 m	c	»	18,6	25,1	35,3	57,9	90,7(2) / 105,8
isseur laque en rgé que se l'obus ure dans tir — à 2 000 m	c	»	12,6	17,4	27,2	50,1	82,5(2) / 96,6

ous à anneaux ou obus en fonte.
e nombre correspond à la vitesse initiale de 616 m.

C. BENOIT,
Capitaine d'artillerie.

DE

L'INFLUENCE DE L'INCLINAISON

DES

FILETS DE LA VIS DE CULASSE

SUR LA RÉSISTANCE DE L'ÉCROU.

DEUXIÈME PARTIE [*Suite*(1)].

(PL. VI.)

V. Forces élastiques principales. — Ce que nous avons dit dans la première partie au sujet des forces élastiques principales est applicable au cas de la bague frettée, aussi allons-nous immédiatement donner un exemple :

1° $l =$ constante.

Sommet du filet.

Exemple $r_0 = 50$, $r_1 = 75$, $r_3 = 150$, $l = 22{,}5$ $P_0 = 2$[illegible] $P_2 = 10$ $f = 0{,}2$ $T + q$ $P_2 = 5$.

Les valeurs des constantes sont alors :

pour	R_1	$k = 0{,}3$	$m = 3$	$A = 148{,}1$	$N = 0{,}081$
	Φ_2	$k = 0{,}3$	$m = 3$	$A = 246{,}9$	$N = 0{,}162$
	Z_1	$k = 0{,}3$	$m = 3$	$A = 44{,}4$	$N = 0{,}0675$

Nous avons ainsi obtenu le tableau de la page 375.

Cet exemple nous montre l'allure générale des courbes représentatives des forces élastiques, en marquant en même temps les différentes particularités de croissance et

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **44**, août 1894, p. 412, et sept. 1894, p. 493; t. **45**, octobre 1894, p. 60, et novembre 1894, p. 135.

ścroissance que nous n'avons fait qu'indiquer dans la ·ie, la discussion complète de ces particularités né- tant une analyse plus approfondie que celle que nous s faite.

ıur obtenir les valeurs des forces élastiques dans le .e la bague frettée, il suffit de multiplier les chiffres ableaux de la première partie par 20, ceux-ci ayant alculés dans l'hypothèse de $P_0 = 1$.

inspection de la valeur de R_1 nous montre qu'il y a ninimum avant la valeur qui correspond à l'angle .e 73° 18′, ce qui confirme ce que nous avons dit ártie) au sujet des valeurs de R_1.

's valeurs de R_1 pour la bague frettée sont d'abord ieures à celles de la bague non frettée, puis elles leur ennent supérieures en valeur absolue et sont alors des ons radiales, ce qui s'explique par l'action de la pres- de serrage P_2. Le minimum de R_1 semble être voisin 3° 30′.

ISON.	R_1		$\Phi_2 = X_1$.		Z_1.		X_3.	
	BF.	B.	BF.	B.	BF.	B.	BF.	B.
"	− 692	− 692,8	1077,5	1155,6	− 15	− 15,4	692	693
	− 255	− 256,5	398,5	427,8	− 15,3	− 16,0	256	257
	− 118,8	− 121,4	171,3	202,0	− 15,6	− 16,8	120	123
	− 60,6	− 64,4	74,3	107,2	− 16,0	− 18,2	64,5	69
	− 29,5	− 34,8	22,5	58,3	− 16,7	− 20,6	37,0	44
	− 12,0	− 20,4	− 6,4	34,1	− 18,5	− 26,2	25,4	38,1
	+ 8,1	− 6,8	− 40,2	11,4	− 31,5	− 66,8	35,8	69,4
	+ 12,4	− 5,2	− 47,4	8,6	− 57,8	− 14,7	64,3	178
°18′	+ 15,7	− 3,1	− 52,8	6,9	− ∞	∞	∞	∞

lésigne la bague frettée, B la bague non frettée.

s valeurs de Φ_2 pour la bague frettée vont en dimi- ·, passent par une valeur nulle et deviennent des ressions circulaires. Elles sont plus faibles comme ons que celles de la bague non frettée ; ce qui s'ex- e, puisque la pression de serrage tend à transformer

[...]e, comme, dans le voisinage du minimum, les [...] X_3 croissent très rapidement, il est nécessaire, [...]applications, lorsqu'on a la position approxima[...]e minimum, de calculer soigneusement l'angle

Fond du filet.

[...] le cas présent, nous avons pour les constantes,

$k = 0,3, \quad m = 3 \quad n^2 = 4 \quad A = 49,38, \quad N = 0,243$

$k = 0,3, \quad m = 3 \ldots \ldots \quad A = 49,38, \quad N = 1,115$

$k = 0,4, \ldots \ldots \quad n^2 = 4 \quad A = \ 8,89, \quad N = 0,068$

$k = 0,3, \ldots \ldots \ldots \ldots \quad A = 14,82, \ldots \ldots$

[...]us avons alors le tableau suivant :

	R_1'.		Φ_2'.		Z_3'.		Z_1'.		X_3'.	
	BF.	B.	BF.	B.	BF.	B.	BF.	B.	BF.	B.
	— 418,1	— 413	726,5	738,3	— 2,9	— 3,1	— 13,8	— 13,8	418	412
	— 194,1	— 193	330,4	363,9	— 2.9	— 3,2	— 13,1	— 13,1	195	192
	— 79,1	— 77	130,9	157,8	— 3,1	— 3,4	— 12,6	— 12,6	81	77
	— 36,3	— 33,3	47,2	76,2	— 3,4	— 3,7	— 11,8	— 11,8	40	35,6
	— 17,6	— 13,6	6,1	37,0	— 3,8	— 4,1	— 10,9	— 10,9	23,8	18,7
	— 9,8	— 4,2	— 16,8	16,1	— 4,9	— 5,2	— 9,7	— 9,7	17,3	11,8
	— 8,7	— 0,5	— 31,4	5,0	— 12,3	— 13,2	— 8,1	— 8,1	18,5	8,6
	— 9,4	— 0,1	— 34,2	3,6	— 27,4	— 29,4	— 7,7	— 7,7	30,5	30,0
18′	— 9,9	0	— 36,2	2,7	— ∞	— ∞	— 7,4	— 7,4	∞	∞

Pour la bague frettée la valeur de R_1' passe par un minimum avant la valeur limite de l'angle $\alpha' = 73° 18'$.

R_1' est plus grand pour la bague frettée que pour la bague non frettée, ce qui tient à la pression de serrage P_2.

Les valeurs de Φ_2' pour la bague frettée vont en diminuant, passent par une valeur nulle et deviennent des compressions circulaires, le minimum paraît être plus voisin de 50° que de 60°. Pour la bague non frettée, il n'y [a] que des tensions circulaires toutes plus fortes que pour [l]a bague non frettée.

Les valeurs de Z_3' pour la bague frettée vont en aug-

Nous avons alors le tableau suivant :

INCLINAISON.	R_1''.		Φ_2''.		Z_3''.		Z_1''.		X_3''.	
α.	BF.	B.	BF.	B.	BF.	B.	BF.	B.	BF.	B.
10°	— 10	0	368	463	— 2,9	— 3,1	— 5	— 0	12,4	3,1
20	— 10	»	74	173	— 2,9	— 3,2	— 5	— 0	12,5	3,2
30	— 10	»	— 20	82	— 3,1	— 3,4	— 5	— 0	12,6	3,4
40	— 10	»	— 63	43	— 3,4	— 3,7	— 5	— 0	12,7	3,7
50	— 10	»	— 89	23	— 3,8	— 4,1	— 5	— 0	12,8	4,1
60	— 10	»	— 112	12	— 4,9	— 5,2	— 5	— 0	12,8	5,2
70	— 10	»	— 144	4	— 11,3	— 13,2	— 5	— 0	15,7	13,2
72	— 10	»	— 155	0,03	— 27,4	— 29,4	— 5	— 0	28,7	29,4
73° 18'	— 10	»	— 164	0,02	— ∞	— ∞	— 5	— 0	∞	∞

Les valeurs de Φ_2'' pour la bague frettée deviennent très rapidement des compressions circulaires. Les valeurs de X_3'' ne passent pas par un minimum et croissent d'une façon continue.

2° l = Variable.

Sommet du filet.

Comme dans la première partie, nous prendrons :

$$r_0 = 50, \quad r_1 = 75, \quad r_2 = 85, \quad r_3 = 150, \quad P_0 = 20,$$
$$P_0 = 10, \qquad T + qP_2 = 5.$$

Les valeurs des constantes sont alors :

Pour R_1,	$A = 296,5$,	$N = 0,0063$
Φ_2,	$A = 494,2$,	$N = 0,06024$
Z_1,	$A = 37,0$,	$N = 0,02873$

Nous avons alors le tableau suivant.

TABLEAU.

LONGUEUR.	INCLINAISON.	R_1.		Φ_2.		Z_1.		X_3.	
l.	α.	BF.	B.	BF.	B.	BF.	B.	BF.	B.
100	5° 43′	— 94,6	— 96,6	141,3	161,1	— 3	— 3,7	94,7	96,7
90	6 20	— 101,4	— 103,2	142,3	172,0	— 3	— 4,1	101,2	103,3
80	7 8	— 108,8	— 110,9	154,7	184,8	— 3,6	— 4,6	109	111,1
70	8 8	— 118,0	— 119,8	170,0	199,6	— 4,2	— 5,3	118	120,0
60	9 25	— 128,1	— 129,9	186,8	216,4	— 5,1	— 6,1	128,3	130,2
50	11 19	— 140,5	— 142,3	207,6	237,2	— 6,3	— 7,4	140,8	142,7
40	14 3	— 154,8	— 156,5	231,3	260,9	— 8,2	— 9,2	155,2	157,6
30	18 25	— 171,1	— 172,8	258,5	288,1	— 11,3	— 12,3	171,8	172,8
20	26 36	— 188,6	— 190,6	287,6	317,8	— 17,4	— 18,5	190,1	192,3
12,66	39 17	— 197,2	— 198,9	301,9	331,6	— 29,2	— 30,3	201,4	203,4
10	45	— 195,7	— 197,5	299,5	329,1	— 35,9	— 37	202,0	204,2
9	48 2	— 193,3	— 195,4	295,5	325,7	— 40,1	— 41,1	201,3	203,7
8	51 20	— 189,5	— 191,5	289,6	319,2	— 45,2	— 46,2	199,7	202,0
7	55 3	— 183,5	— 185,6	279,7	309,4	— 51,9	— 52,9	196,6	199,6
6	59 2	— 174,6	— 176,4	264,4	294,0	— 60,6	— 61,6	193,6	195,8
5	63 29	— 161,0	— 161,3	239,2	268,8	— 73,1	— 74,1	189,7	190,1
4	68 12	— 135,2	— 137,0	200,6	228,3	— 91,4	— 92,5	181,2	183,6
3	73 18	— 91,3	— 93,1	125,5	153,2	— 122,3	— 123,3	176,7	178,3
2	71 41	+ 1,8	— 1,8	— 26,7	28,2	— 183,8	— 184,9	183,8	184,4

Le diagramme montre l'allure des forces élastiques principales X_3 et X_1 pour la bague frettée.

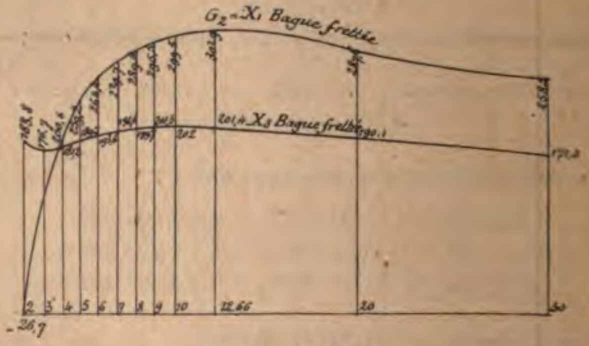


DIAGRAMME N° 8.

Forces élastiques principales au sommet du filet — bague frettée — l = variable.

Les valeurs de R_1 pour la bague frettée sont très peu inférieures aux valeurs correspondantes de la bague non frettée. Le fait est facile à expliquer ; le rayon r_2 étant

peu différent du rayon r_1, l'influence de P_2 est faible au sommet du filet.

La même remarque peut se faire au sujet de Φ_2 et de Z_1 ainsi que de X_3. Le minimum de R_1 et de Φ_2 a lieu, comme nous l'avons vu, dans les environs de 38°.

Les valeurs de X_3 ont un maximum vers $l = 8$, maximum dont on déterminerait la valeur approximative au moyen de la formule de Poncelet après l'avoir dérivée et égalée à 0. Il existe un minimum entre 13° 18′ et 78° 41′.

Fond du filet.

Constantes

R'_1	$A = 208,1,$	$N = 0,00789$
Φ'_1	$A = 410,3,$	$N = 0,06403$
Z'_3	$A = 3,27,$	$N = 0,3$
Z'_1	$A = 29,41.$	

Nous avons alors le tableau ci-dessous qui donne lieu aux mêmes observations que le précédent.

[illegible] l.	INCLINAISON. α.	R'_1. BF.	R'_1. B.	Φ'_2. BF.	Φ'_2. B.	Z'_3. BF.	Z'_3. B.	Z'_1. BF.	Z'_1. B.	X'_3. BF.	X'_3. B.
00	5° 43′	— 69,5	— 67,8	107,5	133,7	6,5	— 3,3	— 2,9	— 2,9	69,6	67,9
90	6 20	— 74,1	— 72,4	116,5	142,8	5,7	Id.	— 3,3	— 3,3	74,2	72,5
80	7 8	— 79,5	— 77,8	127,2	153,4	4,6	Id.	— 3,7	— 3,7	79,7	78,0
70	8 8	— 85,7	— 84,1	139,5	165,8	3,6	Id.	— 4,2	— 4,2	85,9	84,3
[illegible]	9 25	— 92,8	— 91,1	153,4	179,7	2,6	Id.	— 4,9	— 4,9	93,0	91,3
[illegible]	11 19	— 101,5	— 99,9	170,7	196,9	2,6	Id.	— 5,9	— 5,9	101,7	100,2
[illegible]	14 3	— 111,3	— 109,9	190,4	216,6	0,6	Id.	— 7,3	— 7,3	111,8	110,4
[illegible]	18 25	— 123,0	— 121,3	212,9	239,2	— 0,3	Id.	— 9,8	— 9,8	123,8	122,1
[illegible]	26 36	— 135,0	— 133,8	237,1	263,8	— 1,2	Id.	— 14,7	— 14,7	136,7	135,4
2,66	39 17	— 141,2	— 139,6	254,8	275,3	— 2,1	Id.	— 24,0	— 24,0	145,2	143,7
[illegible]	45	— 140,2	— 138,6	247,0	273,2	— 2,3	Id.	— 29,4	— 29,4	146,3	144,7
[illegible]	48 2	— 138,6	— 137,1	243,7	270,4	— 2,4	Id.	— 32,9	— 32,9	146,1	144,7
[illegible]	51 20	— 136,1	— 134,4	238,8	265,0	— 2,5	Id.	— 36,8	— 36,8	145,6	143,9
[illegible]	55 3	— 131,9	— 130,3	230,6	256,8	— 2,6	Id.	— 42,1	— 42,1	145,6	144,0
[illegible]	59 2	— 125,4	— 123,8	217,9	244,1	— 2,7	Id.	— 49,0	— 49,0	144,4	141,2
[illegible]	63 29	— 114,9	— 113,2	196,9	223,2	— 2,8	Id.	— 58,9	— 58,9	142,6	138,2
[illegible]	68 12	— 97,8	— 96,1	163,3	189,5	— 2,9	Id.	— 75,5	— 75,5	139,6	138,3
[illegible]	73 18	— 67,0	— 65,3	102,6	128,8	— 3,0	Id.	— 98,0	— 98,0	138,2	137,1
[illegible]	78 41	— 1,3	— 1,2	— 23,8	23,4	— 3,1	Id.	— 146,9	— 146,9	149,2	149,1

Surface extérieure.

Constantes.

R''_1	-10	
Φ''_2	$A = 196,8,$	$N = 0,091$
Z''_2	$A = 3,27,$	$N = 0,3$
Z''_1	$-5.$	

Nous avons alors le tableau ci-après.

LONGUEUR. — l.	INCLINAISON. — α.	R''_1. BF.	R''_1. B.	Φ''_2. BF.	Φ''_2. B.	Z''_2. BF.	Z''_2. B.	Z''_1. BF.	Z''_1. B.	X''_2. BF.	X''_2. B.
100	5° 43'	— 10	0	46,2	64,1	6,5	— 3,3	— 5	0	12	7,4
90	6 20	»	»	50,6	68,5	5,7	»	— 5	»	12	7,4
80	7 8	»	»	55,7	73,6	4,6	»	— 5	»	12	7,4
70	8 8	»	»	61,6	79,5	3,6	»	»	»	12	»
60	9 25	»	»	68,3	86,2	2,6	»	»	»	12	»
50	11 19	»	»	73,0	94,5	1,6	»	»	»	12,3	»
40	14 3	»	»	86,0	103,9	0,6	»	»	»	12,3	»
30	18 25	»	»	96,8	114,7	— 0,3	»	»	»	12,3	»
20	26 36	»	»	108,4	126,5	— 1,2	»	»	»	12,3	»
12,66	39 17	»	»	114,1	132,0	— 2,1	»	»	»	12,4	»
10	45	»	»	113,2	131,1	— 2,3	»	»	»	12,4	»
9	48 2	»	»	111,6	129,7	— 2,4	»	»	»	12,4	»
8	51 20	»	»	109,0	127,1	— 2,5	»	»	»	12,4	»
7	55 3	»	»	105,3	123,2	— 2,6	»	»	»	12,4	»
6	59 2	»	»	99,2	117,1	— 2,7	»	»	»	12,4	»
5	63 29	»	»	89,1	107,0	— 2,8	»	»	»	12,4	»
4	69 12	»	»	73,0	90,9	— 2,9	»	»	»	12,5	»
3	73 18	»	»	44,1	61,8	— 3,0	»	»	»	12,6	»
2	78 41	»	»	— 16,7	11,2	— 3,1	»	»	»	12,7	»

Nous n'avons pas fait le diagramme des forces élastiques principales ni pour le fond du filet, ni pour la surface extérieure, les tableaux suffisant à rendre compte de l'allure générale des courbes. Il nous reste maintenant à tirer les conclusions de l'étude qui précède.

VI. Résumé. — En examinant les valeurs de X_1 pour l = constante, on voit qu'au sommet la valeur de X_1 pour la bague frettée est supérieure à celle de X_1 pour le

fond, et qu'il en est de même pour la bague non frettée. De plus les valeurs de X_1 pour la bague frettée sont toujours inférieures aux valeurs correspondantes pour la bague non frettée.

Si nous considérons les valeurs de X_3, nous voyons qu'elles sont plus fortes au sommet qu'au fond pour la bague frettée. La première courbe a un minimum vers 61° 30′ et la seconde vers 69° 30′, mais la valeur du minimum est plus forte au sommet qu'au fond.

Dans le cas de la bague non frettée, X_3 est plus fort au sommet qu'au fond. La première courbe a un minimum vers 57° et la seconde vers 70°, et le premier minimum est plus fort que le second.

Prenons maintenant l variable. Les valeurs de X_1 pour la bague frettée sont plus grandes au sommet qu'au fond, elles sont inférieures à celles de la bague non frettée. Toutes les quatre diminuent quand α augmente.

Quant aux valeurs de X_3, celles du sommet sont plus fortes pour la bague frettée que pour la bague non frettée, l'inverse a lieu pour le fond.

Toutes quatre ont un minimum compris entre 72° 40′ et 74° 5′.

Les valeurs de X_1 pour les valeurs de α qui correspondent aux minima de X_3 sont plus faibles que celles de X_3, sauf pour le cas de la bague non frettée au fond du filet.

D'une façon générale, on voit que les efforts au sommet du filet sont toujours supérieurs à ceux qui s'exercent au fond. Si l'on ne considère que la bague frettée, on voit qu'au sommet pour l = constante, on a :

$$\alpha = 61°30', \qquad X_3 = 25^k, \qquad X_1 = -9^k,5$$

et pour l = variable

$$\alpha = 73°25', \qquad X_3 = 177, \qquad X_1 = 125^k,7.$$

Au point de vue de la résistance au sommet, il y a donc avantage à prendre l = constante, ce qui s'explique très

bien, puisqu'en maintenant l constant et en augmentant r_2, on augmente la surface de portage, mais si l'on se reporte au tableau de la page 379, on voit que pour un angle de 61° 30', on aurait à la surface extérieure une compression circulaire de 130 kg environ, ce qui est inadmissible.

L'avantage que l'on trouve d'un côté est perdu de l'autre, puisque l'effort qui était d'abord maximum au sommet du filet, le devient à la surface extérieure. Il y a donc lieu, dans les applications, de déterminer la valeur des efforts à la surface extérieure, soit en faisant varier la valeur de α, d'après la loi de l = constante, soit d'après la loi de l = variable. Nous verrons plus loin comment il faut procéder pour arriver à ce résultat.

Il y a lieu du reste de considérer aussi dans l'application des formules : 1° la valeur du coefficient de frottement f qui peut varier selon l'état des surfaces en contact ; 2° la valeur du module de sécurité à adopter selon que l'on envisage des efforts d'extension, de cisaillement ou de compression.

Nous verrons en effet tout à l'heure comment varient les composantes des forces élastiques principales avec le coefficient de frottement, et quelles sont les valeurs à adopter pour les modules de sécurité dont nous venons de parler. Ces modules ont été déterminés par des formules expérimentales empiriques et sont sujets à quelques incertitudes. Du reste l'étude que nous avons entreprise ne peut être qu'approchée, étant donnée l'extrême complication pour ainsi dire insurmontable d'analyser les faits d'une façon absolument complète.

Nous allons étudier maintenant l'influence du coefficient de frottement f sur les diverses forces élastiques.

VII. Variations des forces élastiques avec le coefficient de frottement. — *Variation de R_1*. — 1° Nous supposerons d'abord l = constante.

Sommet du filet.

D'après la formule (17), en posant

$$a = k + \cot g \alpha - N \, tg^2 \alpha,$$
$$b = 1 + k \, tg \alpha + N \, tg \alpha,$$
$$c = tg \alpha \, (m - k \, tg \alpha),$$
$$d = m - k \, tg \alpha,$$

nous àvons :

$$R_1 = - A \frac{a - bf}{c + df}.$$

Si $f = 0$,

$$R_1 = - A \frac{a}{c},$$

et si $f = 1$,

$$R_1 = - A \frac{a - b}{c + d}.$$

Il est facile de voir que la seconde valeur de R_1 est plus petite que la première, par conséquent R_1 diminue quand f augmente.

Il en est de même pour la bague non frettée.

Fond du filet.

D'après la formule (18), en posant

$$a = N \, tg^2 \alpha + [m + 1 - (1 + k \, tg \alpha)^2],$$
$$b = m + 1 - (1 + k \, tg \alpha)^2 - N \, tg \alpha,$$
$$c = (1 + k \, tg \alpha)(m - k \, tg \alpha) \, tg \alpha,$$
$$d = (1 + k \, tg \alpha)(m - k \, tg \alpha),$$

nous avons

$$R'_1 = - A \frac{a - bf}{c + df},$$

expression de même forme que la précédente, et qui conduit aux mêmes conclusions.

Quant à leur surface extérieure, la valeur de f n'entrant pas dans l'expression de R''_1, il n'y a pas de conclusion à tirer.

2° $l =$ variable.

Sommet du filet.

On verrait, comme dans le cas précédent, qu'en posant

$$a = (1 - N) \operatorname{tg} \alpha,$$
$$b = N - \operatorname{tg}^2 \alpha,$$

on arrive d'après la formule (19 *bis*) à une expression

$$R_1 = -A \frac{a - bf}{\operatorname{tg} \alpha + f}$$

identique à l'expression déjà trouvée.

Pour le fond du filet, les conclusions seraient les mêmes que dans le cas précédent.

On peut donc dire qu'en se conformant aux éléments de discussion qui ont été donnés précédemment, la valeur de R_1 diminue quand f augmente.

Ce que nous venons de dire relativement à R_1 peut se répéter pour Φ_2 que l soit constant ou variable.

Variations de Z_3.

Les valeurs de Z_3, au fond du filet ou à la surface extérieure lorsque l est constant ou variable sont de la forme

$$Z_3 = -\frac{a - b(T + qP_3)}{c}$$

et le frottement n'entre que par la valeur de q. On voit immédiatement que lorsque le numérateur de la fraction est positif, il décroît quand q augmente. Par conséquent la valeur de Z_3 diminue quand le frottement augmente.

Variations de Z_1. *Sommet du filet.*

L'expression de Z_1 est de la même forme que celle de Z_3 que l soit constant ou variable. Pour le fond du filet et la surface extérieure, la valeur de q n'y entrant point, il n'y a pas lieu de s'en occuper.

Comme conclusion, on peut donc dire :

Dans les conditions de discussion précédemment établies, les forces élastiques diminuent quand le frottement augmente.

VIII. Module de sécurité à adopter. — Dans le cas d'une bague frettée ou non frettée, si l'on admet que la charge P_0 ne soit pas permanente, c'est-à-dire qu'elle puisse être appliquée temporairement un nombre de fois indéfiniment répétées, il se produit en chaque point des forces élastiques variables avec la grandeur de P_0 (¹). On appelle $f\ max$ et $f\ min$ les valeurs absolues extrêmes de ces forces élastiques rapportées à l'unité de surface.

Lorsque ces valeurs sont tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre (pressions, tensions), on désigne par $f\ max$ le maximum en valeur absolue de la plus grande des deux espèces de forces, et par $f'\ max$ le maximum en valeur absolue de l'autre. Si par exemple la plus grande des deux forces élastiques est de 20 kg (tension ou compression) et que l'autre soit de 10 kg, on fera $f\ max = 20$ et $f'\ max = 10$.

On appelle alors *module de sécurité théorique* une force élastique telle que si $f\ max$ lui est inférieure aussi peu qu'on le veut, les répétitions de la charge, quel qu'en soit le nombre, ne peuvent pas déterminer la rupture, tandis que si $f\ max$ lui est très peu supérieure, un nombre suffisant de répétitions la déterminera.

Ces considérations sont basées sur ce que la rupture d'une pièce ne se produit pas seulement sous l'action d'une charge momentanée, mais aussi par l'action répétée d'une charge qui à elle seule ne produirait pas la rupture.

Weyrauch propose pour le module de sécurité de l'acier pour les efforts d'extension,

$$\Sigma = 10\left(1 + \frac{3}{4}\frac{f^{min}}{f^{max}}\right) \text{ si les efforts sont de même sens,}$$

$$\text{et } \Sigma = 10\left(1 - \frac{1}{2}\frac{f'^{max}}{f^{max}}\right), \text{ si les efforts sont de sens contraire.}$$

Ces formules supposent que le coefficient de rupture

(¹) Voir *M. Lévy*. Statique graphique, t. I, p. 452. 1886. *Gauthier-Villars*.

[illegible] et le coefficient de sécurité $\frac{1}{3}$.

Lorsqu'il s'agit des efforts de cisaillement, les expériences de Wöhler montrent que le module de sécurité est les $\frac{4}{5}$ du module de sécurité à l'extension.

Il résulte de ce qui précède que les efforts Z_1 et Z_2, et aussi R_1, sont relativement plus à redouter que Φ_1. Supposons donc qu'on ait déterminé une dimension quelconque de la [illegible], l ou r_1, pour résister à un effort d'extension Φ_1, et qu'on ait choisi un module de sécurité Σ; cette même dimension, lorsqu'il s'agira d'un effort de cisaillement pour lequel le module de sécurité est $\Sigma' = \frac{4}{5}\Sigma$, sera donc trop petite et devra être augmentée de $\frac{1}{5}$. Si donc on prend un module de sécurité Σ uniforme relatif aux efforts d'extension, il faudra, pour déterminer une dimension quelconque, augmenter les efforts de cisaillement de $\frac{1}{5}$. Par exemple, si l'on considère le sommet du filet, et qu'on détermine l ou r_2, en se basant sur la force élastique principale X_2, et en adoptant le module de sécurité Σ relatif à l'extension (*force élastique principale* X_1), il faudra dans la valeur de X_2 augmenter X_2 de $\frac{1}{5}$. Si l'on considère le fond du filet, il faudra augmenter X_2 et Z_2 de $\frac{1}{5}$. Nous ne modifierons pas les tableaux que nous avons donnés précédemment, puisqu'ils représentent par le fait les véritables valeurs des forces élastiques; nous n'appliquerons les principes précédents qu'au calcul d'une vis de culasse — ce sera l'objet de la 3ᵉ partie.

Relativement au module de sécurité Σ donné par les formules de Weyrauch, il est nécessaire de savoir si les

efforts ont toujours lieu dans le même sens par rapport à la position ordinaire d'équilibre ou de part et d'autre de cette position. C'est ce qu'il sera toujours facile de faire en pratique d'après les formules trouvées.

Cette introduction nouvelle des formules de Weyrauch dans la résistance au déculassement nous semble très logique, parce qu'elle augmente les garanties contre les ruptures d'écrou de culasse. Cette méthode qui consiste à adopter un module de sécurité basé non pas seulement sur la limite d'élasticité absolue, mais sur cette même limite et sur les compressions ou tensions alternatives répétées par rapport à la position d'équilibre statique, est courante depuis quelques années seulement, et a servi de base pour l'établissement de nombreux travaux d'art, en particulier du pont du chemin de fer d'Aix à Tarascon, par M. Séjourné, ingénieur des ponts et chaussées.

Il est bien certain que les vibrations d'un pont métallique autour de la position d'équilibre sont plus répétées que celles de l'écrou de culasse d'un canon, qui reste des mois sans tirer, mais les intensités des efforts dans le cas du canon étant bien plus considérables que dans celui du pont, on peut estimer qu'il y a lieu d'adopter la méthode dont nous venons de parler.

La seconde partie terminée, il nous reste à parler de l'application des principes précédents à la vis de culasse. Cette application fait l'objet de la troisième partie de ce mémoire. Nous verrons comment la théorie de la bague frettée conduit pour la vis de culasse à des formules à peu près identiques aux précédentes. Il suffira donc, les formules établies, de se reporter aux discussions déjà faites et d'en faire l'application à quelques exemples pratiques pour terminer l'étude que nous nous étions proposée.

P. LAURENT,
Ingénieur à la Société des Forges et chantiers de la Méditerranée.

(A suivre.)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Angleterre : Affectation de canons-revolvers aux divisions de cavalerie. — Le gouvernement anglais a décidé de doter chaque division de cavalerie de 8 canons-revolvers. Ces canons sont destinés, non pas à remplacer les pièces de campagne, mais à renforcer le feu des 1 000 carabines que comporte la division de cavalerie anglaise.

Ils trouveront surtout leur emploi dans les terrains couverts et difficiles, où l'artillerie se meut avec peine et n'a pas toujours l'espace nécessaire pour ses mises en batterie. Pouvant être facilement mis hors de combat par les pièces de campagne, ils ne commenceront à ouvrir leur feu que lorsqu'ils seront en mesure d'agir contre des buts épais et importants.

L'emploi des canons-revolvers sera particulièrement indiqué, lorsque la division de cavalerie sera appelée, soit à agir sur les flancs ou les derrières d'une position ennemie, soit à exécuter une poursuite.

5 officiers et 50 hommes de chaque régiment seront exercés au maniement de ce nouvel engin.

(D'après la *Deutsche Heeres Zeitung*, n° 94.)

Norvège : Mise en commande du fusil Krag-Jörgensen. — La commission militaire norvégienne s'est prononcée pour la mise en service à bref délai du fusil à répétition *Krag-Jörgensen*(1), et pour la commande immédiate de 20 000 armes de ce modèle à l'étranger.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, p. 49.

La manufacture d'armes de Kongsberg pouvant fournir 4 000 fusils, on aura ainsi 24 000 armes qui serviront à armer les bataillons de ligne, tandis que les bataillons de réserve seront pourvus des anciens fusils à répétition Jarman, du calibre $10^{mm},15$.

Dès que les 70 000 fusils du nouveau modèle seront prêts, les bataillons de réserve en seront aussi armés; les fusils Jarman passeront alors aux bataillons de la Landwehr.

(D'après la *Deutsche Heeres Zeitung*, n° 88.)

Russie : Création de 2 nouveaux régiments de mortiers. — On sait que l'artillerie de campagne russe comprend actuellement 5 régiments de mortiers, dont deux ont été formés à la date du 1er octobre dernier. Les 3 premiers régiments, créés en 1889 et 1890, sont à 4 batteries; les régiments nos 4 et 5 à 2 batteries seulement.

Par ordre impérial du 4 novembre, 2 nouveaux régiments (nos 6 et 7), également à 2 batteries, devront être constitués pour le 1er octobre 1895.

L'artillerie de campagne russe comprendra donc à la fin de l'année 1895, 20 batteries de mortiers, constituées chacune à 6 pièces, 18 caissons et 12 voitures diverses [1].

(D'après le *Rousskii Invalid*, n° 257.)

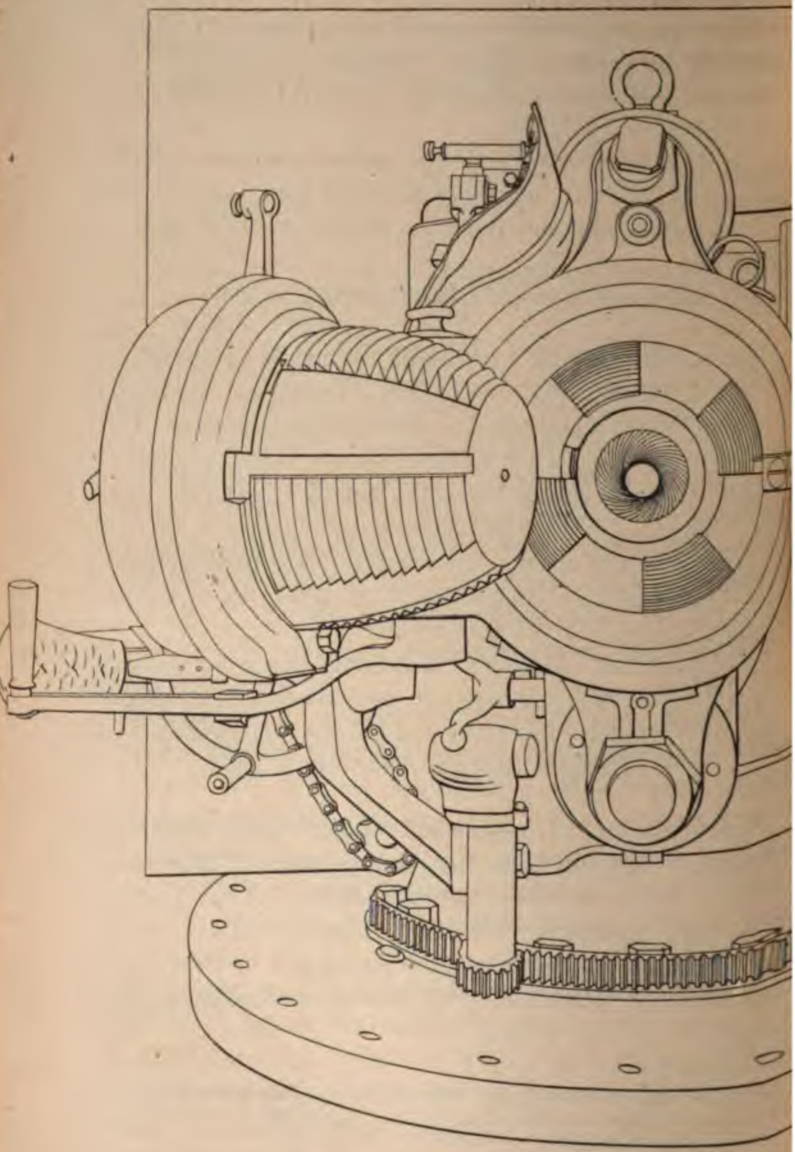
Suède : Canon à tir rapide de 12c Bofors monté sur affût cuirassé. — L'usine de Bofors, bien connue par les essais qu'elle a dès longtemps entrepris pour faire entrer l'acier coulé dans la pratique de la construction des canons et des affûts [2], vient d'ajouter un nouveau type à la série déjà nombreuse des canons à tir rapide construits pour la marine [3].

---

(1) Voir, pour l'organisation des régiments et de leurs parcs de munitions, *Revue d'artillerie*, t. **36**, juillet 1890, p. 371, et t. **40**, avril 1892, p. 79.

(2) Voir *Revue d'artillerie*, octobre 1891, t. **39**, p. 80.

(3) Voir *Revue d'artillerie*, t. **38**, juillet 1891, p. 326, septembre 1891, p. 556, et novembre 1891, t. **39**, p. 150.



npruntons au compte rendu des expériences de
ivec la nouvelle bouche à feu, publié par l'usine
, les renseignements et les croquis ci-après.
inées principales de la pièce sont les suivantes :

. . . .	mm	121,6
otale	m	5,40 (44 calibres)
'anon	kg	3 100
lanchon à tourillons.	kg	1 150
affût cuirassé	kg	2 440
rojectile	kg	20
tiale.	m	730 à 830 (suivant la poudre employée).

on tire une cartouche métallique, formée par la
l'une douille du poids de 4kg,8 et d'un projectile
rupture, obus ordinaire, obus à mitraille ou boîte
e) du poids de 20 kg.
ures sont au nombre de 36 : pas initial, 60 calibres ;
30 calibres ; profondeur 1 mm ; largeur des cloi-
nm.
on se compose d'un tube intérieur, d'un manchon
et d'un manchon postérieur, dans lequel se trouve
nt de la fermeture de culasse. Il coulisse pendant
ans un manchon à tourillons porté par l'affût ; à
on sont reliés : à la partie inférieure, un frein hy-
à contre-tige centrale ; à la partie supérieure, un
eur à ressort spirale qui produit le retour auto-
en batterie. Le recul ne dépasse pas 25 cm.
me de culasse. — Le mécanisme de culasse (à vis
e compose seulement de 14 pièces distinctes. On
pour la vis la forme ogivale : cette forme a l'avan-
n même temps qu'elle supprime le mouvement de
u dans l'ouverture de la culasse — d'éviter dans
lu canon des échancrures, qui, au contraire, sont
es dans les fermetures à vis tronconique. L'ouver-

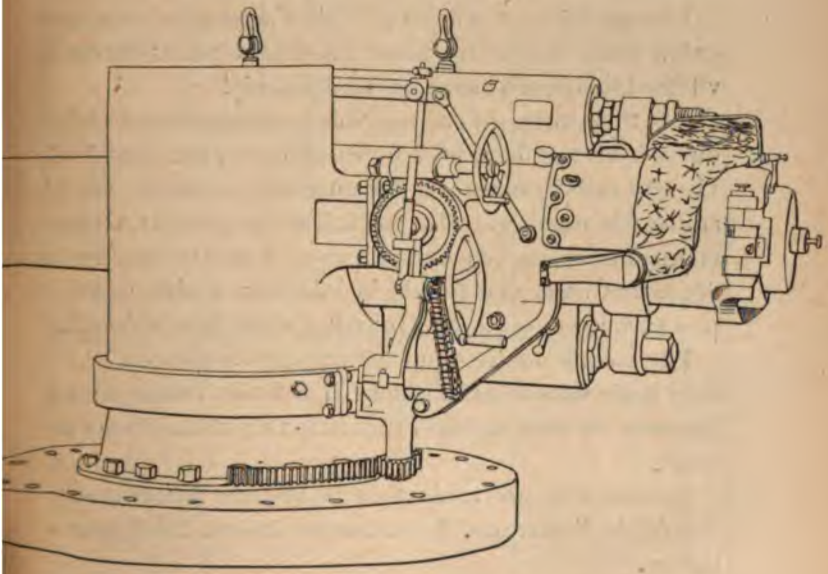
ture de la culasse se fait d'un mouvement continu à l'aide d'un levier de manœuvre qui agit sur le boulon de charnière du volet : un segment denté calé sur le boulon mène un coulisseau dont le mouvement fait tourner la vis d'un huitième de tour ; puis le volet lui-même, entraînant la culasse, suit le mouvement du levier. La fermeture de la culasse s'obtient par le mouvement inverse du levier.

La mise de feu s'opère en tirant une poignée placée à la partie supérieure gauche du manchon ; ce mouvement fait tourner la gâchette autour de son axe et déclanche le percuteur. Tant que la rotation de la culasse n'est pas achevée, la gâchette bute contre le coulisseau, par l'intermédiaire duquel est produit le huitième de tour, et par suite la mise de feu prématurée avant la fermeture de la culasse est impossible.

L'extraction est automatique : l'extracteur, logé dans la partie gauche de l'écrou, est conduit par un secteur denté, qui est centré sur l'axe du boulon de charnière et dont la rotation est liée à celle du volet. La douille se trouve par suite retirée par un mouvement progressif : ainsi sont évitées les projections brusques en arrière, auxquelles donnent lieu d'autres mécanismes, exigeant de ce fait l'emploi d'un dispositif spécial pour protéger les servants.

Le dispositif de sûreté contre les longs feux est d'une conception tout à fait originale. Une excavation d'environ 4 mm de profondeur est pratiquée dans le culot de la douille ; au moment de la mise de feu, la pointe du percuteur dépasse d'une quantité correspondante la tranche antérieure de la vis culasse ; puis le percuteur est ramené en arrière, l'excavation du culot disparaissant sous l'influence de la pression des gaz. L'ouverture de la culasse est impossible, par suite de la disposition respective du percuteur et du coulisseau, tant que ce recul du percuteur ne s'est pas produit ; en cas de raté ou de long feu, le servant est donc obligé de tirer le percuteur à lui pour pouvoir ouvrir la culasse.

Affût cuirassé. — La principale partie de l'affût consiste en un cylindre vertical, coulé en acier *Bofors*, dont les parois, épaisses de 10 cm, garantissent d'une façon presque complète les organes délicats tels que le frein, le récupérateur et les appareils de pointage. En outre, un masque protecteur spécial est disposé comme l'indique la figure. Le cylindre repose sur une sellette par l'intermédiaire d'un pivot central et d'une couronne de billes en acier durci ; il est ouvert à l'arrière, et percé à l'avant d'un trou ogival qui permet une amplitude de tir de — 7° à + 15°.



Le pointeur, appuyé par l'avant-bras droit sur un coussinet en cuir fixé au manchon, tire avec la main droite la poignée de mise de feu ; les volants de pointage en hauteur et en direction se trouvent à portée de sa main gauche. D'autre part le mécanisme de pointage en direction peut être débrayé à l'aide d'un levier de manière à permettre

[illegible]

[illegible]

Expériences de tir. — [illegible] consignés dans le tableau de la page suivante.

La capacité de la douille [illegible] qu'un poids de poudre [illegible] vitesse initiale qu'on se proposait d'obtenir.

Les trois sortes de poudre Nobel expérimentées [illegible] quées à Vinterviken, près de Stockholm), ont donné [illegible] vitesses satisfaisantes : celles en grain ont fourni [illegible] sultats très réguliers, celle en feuille a donné des [illegible] moins uniformes (on emploie cette dernière poudre [illegible] découpant dans une feuille la longueur voulue que [illegible] plie en rouleau et que l'on introduit ainsi dans la [illegible]

Les mêmes douilles ont été employées plus de [illegible] dans le tir sans détériorations : il suffit de refaire [illegible] fois avec un outil spécial l'excavation du culot effacée [illegible] le tir.

Ces douilles provenaient de la *Deutsche Metallpatronen-Fabrik*, de Karlsruhe. Les amorces étaient fabriquées [illegible] Bofors.

La rapidité du tir a dépassé 10 coups par minute.

TABLEAU.

Espèce de poudre.		Poids.	chargement.	projectile.	initiale.	maximum.	totale.	du canon.	de poudre.	à la bouche (¹).
Poudre noire : 15 mm.		kg 7	1,09	kg 20,15	m 615	atm 2 515	tm 371	kgm 120	tm 53	cm 25
Poudre Nobel	rectangulaire 5 × 10 × 10 mm.	4	0,63	19,85	739	2 222	552	178	138	33
	rectangulaire 4 × 8 × 8 mm . .	3,5	0,54	20,18	729	2 210	546	176	156	33
	feuille. { Épaisseur : 4 mm. Largeur : 500 mm. }	5,1	0,79	19,95	831	2 290	702	226	137	39

(¹) Calculée par la formule de Krupp.

Les 39 coups tirés jusqu'ici n'ont donné lieu à aucune difficulté de fonctionnement, ni occasionné aucune dégradation du matériel. Toutefois l'on a constaté une légère déformation des cloisons.

Malgré le fait signalé en dernier lieu, qui aura vraisemblablement pour conséquence l'emploi d'une charge moindre et par suite une certaine réduction des qualités balistiques du canon, la nouvelle bouche à feu paraît devoir réaliser dans l'ensemble des conditions d'emploi analogues à celles des canons à tir rapide de même calibre construits par les autres usines, avec certaines dispositions plus simples dans le mécanisme de culasse et dans l'affût.

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

rands artilleurs. Drouot, Senarmont, Éblé, par le capitaine d'artillerie Girod de l'Ain. — Paris, Berger-Levrault et Cie, 1895. Prix : 8 fr.

Le capitaine Girod de l'Ain a entrepris, il y a quelques années, ne série d'études historiques ayant pour objet de faire revivre es grandes figures des principaux artilleurs qui se sont illustrés pendant les guerres de la Révolution et de l'Empire.

Comme résultat de ces recherches, il a donné à la *Revue* d'importantes notices sur les généraux Drouot, Senarmont et Éblé.

Écrites avec un grand respect de la forme littéraire, basées en partie sur des documents inédits que l'auteur a pu consulter dans des familles qui les conservent avec un soin pieux, ces pages ont été fort appréciées.

Et en fait elles jettent incontestablement quelques clartés uvelles dans le large domaine de l'histoire. Dévoilant l'homme ime qui à tout instant côtoye le personnage officiel, trouvant sout dans l'analyse des caractères la cause d'événements aujourui historiques, elles abondent en enseignements autant pour de des faits collectifs que pour l'appréciation des individités humaines.

alheureusement l'œuvre se prêtait mal à une lecture suivie, t disséminée dans de nombreuses livraisons de la *Revue*.

our répondre à un vœu plusieurs fois émis, le capitaine Girod Ain vient de réunir en un volume toutes ces études.

'est le volume dont il s'agit ici.

uelques documents nouveaux y complètent la physionomie de s « grands artilleurs » qui sont l'honneur de notre arme autant ar la puissance de leurs qualités militaires que par l'éclat de eurs vertus privées.

Il est à désirer que l'auteur donne prochainement une suite à ce premier volume. Le sujet est heureusement vaste et de belles pages restent encore à écrire.

Instructions intérieures des jeunes soldats de l'artillerie. — *Paris*, Charles-Lavauzelle, 1895.

Ce petit volume est la cinquième édition d'un ouvrage que connaissent tous les commandants de batterie et qui a déjà reçu la consécration de l'expérience. Modifié et mis à jour d'après les plus récentes décisions, il constitue un très bon guide pour les officiers chargés de cette partie de l'instruction.

Sous la rubrique : *Insignes*, un tableau en couleur représente la disposition des galons pour les képis des différents grades et des différentes armes. Il serait à désirer pour les éditions ultérieures qu'on donnât le plus d'extension possible à ce mode de représentation, qui a le grand avantage de s'adresser aux yeux et de substituer une image à des phrases parfois bien énigmatiques pour un homme de recrue.

Sanitation and Health, par le colonel Reginald C. Hart et le docteur T. H. Hendley, médecin militaire. — *Londres*, Clowes et fils, 1894. Prix : 1 fr 85 c.

Cette brochure reproduit une conférence qui a été faite par le colonel Hart aux troupes d'une garnison de l'Inde et que le docteur Hendley s'est chargé de réviser et de publier. On y trouve de nombreux détails relatifs à l'hygiène du soldat dans les pays chauds. Cet opuscule est tout à fait recommandable, son objet étant de vulgariser des notions qu'il y a le plus grand intérêt à répandre en dehors du domaine médical.

Le Gérant : Ch. Norberg.

RÉFLEXIONS SUR LES MANŒUVRES

DE

'ARTILLERIE ALLEMANDE

Extrait du « Militär-Wochenblatt » (n° 94, 7 novembre 1894)

ous le titre : « *Artilleristische Manöverbetrachtungen* », le *itär-Wochenblatt* a publié en novembre dernier, sans nom iteur, un intéressant article sur le rôle et l'emploi de l'artillerie mande pendant les manœuvres de 1894.

ous donnons ci-dessous la traduction de cet article, en ne sant de côté que quelques rares passages tout-à-fait seconces.

a période annuelle d'instruction, qui a pris fin avec dernières manœuvres, a été accomplie tout entière s l'inspiration des *Observations sur les manœuvres impé-'es en 1893.* Revêtu de l'approbation impériale, ce doaent traitait de l'emploi des troupes, en mettant les rerques faites en haut lieu dans le domaine commun de mée.

« Quand les rois bâtissent, les charretiers ont de la besne. » Ce proverbe s'applique surtout à l'armée....

Ces *Observations* indiquent en première ligne qu'on n'a toujours réussi à vaincre les difficultés que présente le loiement rapide et simultané de l'artillerie en grandes ses.

Difficulté que comporte le maniement de grandes masses d'artillerie.

« Les commandants de l'artillerie, y est-il dit, ne semblent pas être suffisamment exercés à manier de grandes masses d'artillerie, à reconnaître les positions rapidement et d'une manière rationnelle, à amener leurs troupes promptement et exactement sur les points choisis. »

Et c'est la vérité !

Comme on le faisait remarquer avec raison dans un article du *Militär-Wochenblatt* (n° 97 de 1893), intitulé : *Réflexions sur les manœuvres, par un artilleur de campagne*, nos commandants supérieurs d'artillerie n'ont malheureusement que rarement l'occasion de conduire sur le terrain des masses d'artillerie dans des conditions analogues à celles de la guerre.

On a accueilli avec reconnaissance la mesure par laquelle trois jours au minimum sont maintenant partout affectés (1) aux exercices de l'artillerie en terrain varié. C'est cependant encore beaucoup trop peu, surtout si l'on songe que l'infanterie et la cavalerie font des exercices de régiment qui durent 14 jours et qui sont encore suivis d'exercices de brigade pendant 5 jours. Il est bien probable que nulle part on n'a réuni dans l'artillerie plus de deux groupes pour les exercices de ce genre.

Si nous exprimons le désir ardent que l'on prolonge ces exercices de quelques jours, en renforçant les éléments qui y prennent part, c'est que nous sentons bien que rien n'a encore été fait pour supprimer les lacunes signalées. Là cependant est la seule chose dont il s'agisse.

Choix et occupation des positions.

Les *Observations* s'appesantissent particulièrement sur la nécessité pour le commandant en chef de donner le plus

---

(1) *Felddienst-Ordnung* (20 juillet 1894). — Art. 405. « Dans l'artillerie de campagne, trois jours sont consacrés à des exercices de combat en terrain varié..... On peut, si le terrain le permet, adjoindre à ces exercices une école à feu en terrain varié, mais pour un groupe au plus par régiment; le groupe ainsi désigné a alors quatre jours d'exercices au lieu de trois. »

Cette prescription n'existait pas dans l'édition antérieure du *Felddienst-Ordnung*. (*N. du T.*)

tôt possible à son artillerie l'ordre de s'engager, parce qu'ainsi il met cette arme en mesure d'occuper ses positions d'une façon rationnelle et en temps opportun.

Nous n'insisterons pas sur cette donnée, notre but étant simplement d'envisager ce que l'artillerie doit faire pour arriver à ouvrir son feu d'une manière aussi prompte, aussi inopinée et aussi simultanée qu'il se peut, à partir du moment où l'ordre d'entrer en ligne lui est parvenu.

Il paraît ici opportun de jeter sur les agissements de l'artillerie un coup d'œil rétrospectif, qui permettra d'apprécier les difficultés de la question.....

Au temps de la poudre noire, l'occupation d'une position de batterie était chose relativement facile. Il s'agissait simplement de trouver un emplacement d'où l'on pouvait voir le but; les objectifs se distinguaient très nettement, car on attachait alors moins d'importance que maintenant à la question du défilement. Les pièces étaient en général portées à très vive allure sur l'emplacement choisi et l'on s'occupait fort peu de savoir si l'on se montrait ou non à l'ennemi. Cette tactique pouvait se justifier dans une certaine mesure. On pensait en effet qu'il était assez indifférent de se masquer pendant la mise en batterie, puisque le premier coup du canon trahissait nettement la position à l'ennemi. De plus, le nuage de fumée qui stationnait devant les pièces était souvent un allié fidèle, car il voilait à l'adversaire assez bon nombre d'audacieux mouvements.

Les circonstances devaient changer avec l'adoption de poudres donnant peu de fumée.

L'initiative de ce changement est due à sa Majesté l'Empereur qui — dans la critique d'une manœuvre, — porta le premier coup aux errements admis jusqu'alors.

C'était en 1889, aux manœuvres impériales, dans la province de Hanovre, — on employait pour la première fois la poudre sans fumée — sa Majesté fit remarquer dans la critique finale que l'artillerie devait à l'avenir

mandant de l'artillerie qui sera chargé de conduire les batteries en avant jusqu'à la position d'attente, laquelle doit être déterminée dès ce moment ; cet officier connaît en effet le chemin que devront suivre les batteries et dans certaines circonstances il connaîtra aussi la position de l'artillerie ennemie ; il est par suite mieux qualifié que tout autre pour conduire à couvert les batteries vers l'avant.

Tout cela semble bien naturel et cependant on commet souvent des fautes sur ces points.

Combien de fois ne voyons-nous pas reconnaître la position dans tous ses détails et n'envoyer donner aux batteries l'ordre d'avancer qu'après cette reconnaissance, qui cependant a pour seul but d'établir comment on doit utiliser la position déjà choisie ! On perd naturellement beaucoup de temps si ces deux choses : reconnaissance détaillée de la position et appel des batteries vers l'avant, se font successivement, alors qu'elles doivent se faire simultanément.

Il n'y a aucun mal à ce que les batteries stationnent sur la position d'attente jusqu'à ce que la reconnaissance soit complètement terminée.

Et j'insiste sur ce point : je désire en tout cela la rapidité, mais non la précipitation, estimant par contre que c'est une très grande faute de faire avancer les batteries trop tard et ainsi de ne pas pouvoir les porter sur la position immédiatement après la fin de la reconnaissance.

Point n'est besoin d'ajouter, comme remarque expresse, qu'il peut y avoir des cas où l'occupation d'une position d'attente est superflue, même fautive.

Il en est ainsi partout où il s'agit exclusivement de rapidité, comme, par exemple, quand il faut utiliser des instants très fugaces, ou quand l'artillerie adverse n'est pas encore en position ; on jette alors les batteries en avant en se bornant à une reconnaissance très sommaire.

Place des commandants de batterie dans la colonne en vue d'un déploiement.

En vue d'assurer aux commandants de batterie le temps nécessaire à une reconnaissance approfondie, il y a avantage à réunir ceux-ci avec le nombre strictement indispensable d'éclaireurs d'objectif (1) [*Zielaufklärer*] en tête du gros, ou, s'il s'agit de fortes unités, en tête de l'artillerie de corps.

On gagne ainsi de 5 à 10 minutes et cela permet aux capitaines commandants de prendre en toute tranquillité les dispositions qui assurent la régularité de la mise en batterie et de l'ouverture du feu.

Reconnaissance des positions.

J'ai déjà signalé l'an dernier (2) combien il est important que tous les chefs fassent leur reconnaissance d'une façon correcte.

Chacun des chefs supérieurs (commandant de régiment et commandant de groupe) a le devoir de reconnaître la position, mais chacun aussi doit opérer à un point de vue qui diffère suivant la nature de ses attributions.

Si l'on n'y fait pas attention et si les chefs supérieurs s'occupent de détails qui sont du ressort de leurs subordonnés, — et combien de fois cela n'arrive-t-il pas ! — on gaspille le temps en pure perte.

Le commandant supérieur a pour mission d'examiner si d'une façon générale la position se prête à contre-battre les objectifs assignés et si elle présente assez d'espace pour déployer les groupes et respectivement les batteries.

A cet effet, il doit commencer par parcourir à cheval la position dans toute son étendue. Ce n'est qu'ensuite qu'il fixe les emplacements des groupes et répartit les objectifs ou plutôt assigne la zone de terrain que chaque groupe doit tenir sous son feu ; il détermine en outre s'il s'agit avant tout de porter ses coups sur l'artillerie ou bien sur les autres troupes.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 43, mars 1894, p. 491.
(2) *Militär-Wochenblatt*, n° 89, année 1893.

Chaque commandant de groupe doit reconnaître d'une façon approfondie la portion du front ennemi qui lui est attribuée, afin qu'aucun objectif ne lui échappe, puis il indique aux batteries leurs objectifs particuliers avec assez de précision pour qu'aucun commandant de batterie ne puisse avoir de doute sur l'objectif qu'il doit battre.

A la suite de ces opérations, la place de chaque batterie se trouve en général indiquée d'une façon telle que — pour les commandants de batterie — il peut être à peine question d'un choix de position. La reconnaissance des capitaines s'applique donc principalement à la manière dont les pièces seront établies sur l'emplacement assigné.

Ces officiers doivent veiller au maintien d'intervalles convenables entre les batteries, la diminution de ceux-ci étant de nature à amener pour les pièces un resserrement qui peut être la cause de grandes pertes.

Ils doivent aussi désigner d'une manière précise à leurs éclaireurs le but à battre, principalement lorsque celui-ci est difficile à apercevoir ; sinon, ces éclaireurs ne sont d'aucune utilité.

Ils ont en outre à décider s'il y a lieu de prendre un point de repère et, le cas échéant, à choisir ce point dont l'emploi comportera au besoin l'usage de la plaque de repérage [1].

Ils examineront enfin comment il convient d'exécuter la mise en batterie et quels ordres il y a lieu de donner aux échelons.

Tout cela doit être terminé sans précipitation, avant que les batteries arrivent sur la position. Quelques minutes de plus consacrées à la reconnaissance ne font pas de mal ; il y a tout avantage à ce qu'une batterie attende un instant sur sa position d'attente, si au prix de cet arrêt on assure la régularité de la mise en batterie et de l'ouverture du feu.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 43, janvier 1894, p. 386.

Il ressort suffisamment de ce qui précède qu'il y a toute une série de considérations à envisager dans le choix et dans la reconnaissance d'une position de batterie.

Napoléon demandait à ses officiers de cavalerie de *réfléchir au galop*. Aujourd'hui cette pratique s'impose également pour l'artillerie.

Mais ce n'est que par des exercices fréquents que la décision acquiert la promptitude nécessaire et que le coup d'œil s'affine.

Organisation d'exercices avec cadres.

Il est indéniable que ces exercices ne peuvent être organisés dans les conditions de la guerre, ni sur les terrains de manœuvre, ni sur les polygones ordinaires ; il est non moins reconnu que trois jours d'exercice en terrain varié sont insuffisants pour obtenir un résultat.

Il ne reste plus dès lors qu'à faire souvent, à cheval, des exercices avec cadres ayant pour objet de choisir et de reconnaître des positions de batterie dans diverses hypothèses tactiques, en figurant les objectifs par des fanions, des pétards, etc.

Si l'on prend avec soi les éclaireurs d'objectif et les agents de liaison qui sont nécessaires, si l'on constitue un simulacre de batterie au moyen seulement des chefs de pièce marchant à leur place réglementaire, on pourra reproduire toutes les opérations préliminaires que comporte l'occupation d'une position, et cela sans occasionner de dégâts notables.

En tous cas, les allocations dont disposent les corps de troupe seront toujours suffisantes pour indemniser les propriétaires des quelques méfaits qu'on pourra commettre vis-à-vis d'eux.

Les moyens indiqués ci-dessus ont fort bien fait leurs preuves pendant la dernière année d'instruction et ils ont toujours été suffisants. Partout où le terrain ne présentait pas des difficultés tout à fait exceptionnelles, toutes les batteries arrivaient de bonne heure en position.

Pour qu'en outre l'entrée en ligne des batteries soit

inopinée, il faut que pendant la reconnaissance les chefs (et surtout le personnel qui les accompagne) ne se montrent que strictement dans la mesure nécessaire.

Quant à la *simultanéité*, elle s'obtient en ne faisant porter toute la ligne en position que sur un signal déterminé, lorsque toutes les batteries sont prêtes.

Des allures pour l'entrée en ligne. Dans les petits détachements et avec les effectifs de paix employés dans les manœuvres, les distances à parcourir sont petites et leur parcours n'exige pas d'efforts exagérés de la part des attelages.

A la guerre il n'en sera naturellement pas ainsi, car l'artillerie de corps ou, — si le corps d'armée marche sur une seule route, — l'artillerie de la division de queue aura de très grands espaces à franchir.

Il s'agit alors de ménager les forces des chevaux, sinon on court le risque de voir ceux-ci tomber morts dans les traits avant d'atteindre la position, comme cela arriva, par exemple, à l'artillerie de réserve de la garde à la bataille de Sadowa.

L'expérience prouve qu'avec des chevaux ordinaires et sur des chemins de viabilité moyenne, on peut faire au trot 6 km sur 7 et franchir ainsi, sans efforts exagérés de la part des attelages, 15 à 20 km en 1 h 1/2 ou 2 h, ce qui correspond à la distance que doit parcourir l'artillerie de la division de queue pour arriver à hauteur de la position occupée par les batteries de l'avant-garde.

En France on ne compte que 8 km à l'heure pour les batteries montées et 9 km pour les batteries à cheval, mais la marche envisagée est de 30 à 35 km.

Si l'on a à traverser des espaces dépourvus de couverts, on emploiera aussi le galop.

On s'en rapportera tout à fait aux circonstances pour la manière de franchir la zone comprise entre la position d'attente et la position de combat.

Si cette zone a peu d'étendue, une très grande rapidité

d'allure donnera un gain à peine appréciable au point de vue du temps, tandis qu'elle pourra être très préjudiciable au bon ordre et au calme de la mise en batterie.

Nature des exercices en 1894.

En ce qui concerne les manœuvres de cette année, je suis particulièrement heureux de pouvoir signaler que la plupart des desiderata qui ont été précédemment exprimés ici, ont reçu satisfaction, au grand profit de l'instruction.

Deux jours ont été consacrés aux exercices de tir réel en terrain varié, qui m'avaient paru désirables.

Le premier jour malheureusement, on ne put pas tirer à cause d'un brouillard épais et impénétrable. Le tir fut précédé d'un exercice en terrain varié, parfaitement approprié aux besoins de l'instruction.

Sauf le premier jour qui fut consacré à des manœuvres par groupe, on opéra avec deux groupes réunis sous les ordres du commandant de régiment ou d'un officier supérieur ancien. Ce chef agissait comme directeur de la manœuvre, c'est-à-dire indiquait la situation du combat et la mission à remplir; les objectifs étaient figurés par des fanions et par des pétards.

A mon avis, il est absolument nécessaire de procéder de cette manière, car c'est la seule qui se rapproche des conditions qu'on rencontre en campagne.

Il y a évidemment, pour quiconque est appelé à placer des batteries sur le terrain, une grande différence à opérer suivant une hypothèse arbitraire que l'intéressé crée lui-même ou suivant des données tactiques imposées, qui obligent à se pénétrer des nécessités d'une situation dont on n'est pas le maître.

Dans ce dernier cas, on voit en effet apparaître déjà en partie les frottements et les difficultés qui se présentent dans la réalité des choses.

Les deux groupes montés, qui en cas de mobilisation sont affectés à l'artillerie de corps, ont fait leurs manœuvres sous les ordres de l'officier supérieur qui doit les com-

mander en campagne et qui ainsi a eu l'occasion de faire connaissance avec sa troupe.

Dans une des journées, les deux groupes agirent avec leur effectif de paix comme unité formée de deux groupes; dans l'autre journée, on constitua, au moyen des deux groupes, un groupe unique sur pied de guerre en employant les pièces de l'un d'eux pour représenter les caissons des deux échelons.

On conviendra que le temps a été bien employé. La formation du groupe sur pied de guerre est surtout à recommander pour les groupes qui sont isolés dans leur garnison et qui par suite n'ont pas d'autres occasions de faire des exercices de ce genre.

Il ressort d'ailleurs de tout cet ensemble que trois jours sont tout à fait insuffisants pour ces manœuvres. Il est indispensable que tout commandant de groupe soit mis en devoir de conduire un groupe de guerre et qu'on dispose ensuite d'un jour pour les revues. Il faut donc au moins cinq jours. C'est exactement le temps dont disposent les brigades d'infanterie et de cavalerie, après que les régiments ont déjà passé 14 jours sur le terrain.

Dans le courant des manœuvres on a formé également des batteries de guerre, constituées de la même manière que pendant les exercices spéciaux.

Cette mesure, — indépendamment des avantages qu'elle avait pour l'instruction des commandants de ces batteries ou de ces groupes, — donnait au directeur des manœuvres un moyen commode de modifier à volonté la proportion des forces respectives, sans être obligé de recourir à la figuration de batteries à l'aide de fanions. L'adversaire restait ainsi longtemps dans l'incertitude sur la force de l'artillerie qui lui était opposée.

Influence d'un [temps] brumeux.

Pendant les manœuvres on a toujours attribué à la lutte d'artillerie l'importance qui lui revient..... Naturellement la prépondérance d'un parti sur l'autre s'affirmait très

souvent beaucoup plus vite que si l'on avait tiré réellement.

Le temps fut généralement sombre et brumeux, d'où de grandes difficultés pour l'observation; dans ces conditions, la lutte d'artillerie aurait probablement duré très longtemps même pour de petits détachements et c'est à peine si l'une des deux artilleries aurait pu gagner une réelle supériorité sur l'autre. Un pareil temps est tout à fait favorable à l'assaillant, car il lui permet de mettre des batteries isolées en action contre le point d'attaque, sans se préoccuper de la marche de la lutte d'artillerie.

Souvent même — à la faveur de la brume — l'assaillant pourra faire cheminer son infanterie, inaperçue, jusqu'aux points où le fusil revendique ses droits et franchir ainsi, sans être inquiété, la zone que dans les conditions normales l'artillerie domine de son feu.

Du laps de temps qui s'écoule entre la lutte d'artillerie et l'attaque.

Le temps qui s'écoule entre l'issue de la lutte d'artillerie et le commencement de l'attaque est presque toujours trop court dans les manœuvres. L'artillerie n'a vraiment pas le temps dans les quelques moments qu'on lui accorde, de mener à bien tout ce qu'elle aurait à faire dans la réalité.

L'assaillant ne peut en effet songer à diriger le feu de ses pièces sur le point d'attaque que quand la lutte d'artillerie est close. Or, pour battre convenablement ce point d'attaque, il lui faut dans la plupart des cas changer de position, d'où dépense de temps féconde en retards, surtout à la vitesse avec laquelle les opérations se déroulent aux manœuvres.

Plus ardue encore est la situation de l'artillerie de la défense.

Celle-ci est dans l'obligation de retirer du feu au moins une partie de ses batteries pour les mettre à l'abri d'une destruction complète et pour pouvoir les remettre en action au moment de l'attaque. Or, d'après le Règlement, cet

ordre doit émaner du commandant des troupes (¹) et son exécution est, dans la pratique des manœuvres, généralement devancée par les événements, car avant que les batteries aient amené leurs avant-trains, l'infanterie ennemie a déjà dessiné son attaque et dès lors l'artillerie est forcée de rester en place pour se tourner contre celle-ci. En principe le maintien de l'artillerie sur la même position est dans ce cas chose impossible. Conformément aux prescriptions du Règlement (²), l'artillerie aura le plus souvent grand intérêt à prendre une nouvelle position, d'où elle pourra agir par surprise; c'est en général sur les flancs qu'elle trouvera alors ses meilleurs emplacements de batterie, parce que de là elle prendra d'enfilade l'infanterie dans son mouvement d'attaque. Il va sans dire qu'en cette éventualité des dispositions particulières sont indispensables pour couvrir les pièces contre une surprise. Dans les manœuvres, il est extrêmement rare qu'on prenne des positions de ce genre, précisément parce que le temps manque.

On indiquait généralement aux chefs des deux partis quel était le résultat de la lutte d'artillerie et, dans la majorité des cas, c'est aussitôt après cette indication, que l'infanterie était portée à l'attaque. Le nouveau Règlement sur

---

(¹) Le passage visé ici est le suivant (*Exerzir-Reglement*, art. 330): « On combattra l'artillerie ennemie jusqu'à ce que *l'infanterie de l'adversaire s'avance pour l'attaque*. Alors, sans tenir compte du feu des pièces ennemies, et en abandonnant les couverts si c'est nécessaire, l'artillerie devra prendre l'infanterie comme objectif.

Quand cela sera possible, on s'occupera en même temps des batteries de l'adversaire, mais *tirer sur l'infanterie qui attaque restera sans réserve la chose primordiale*.

Si, avant le commencement de l'attaque de l'infanterie, l'artillerie ennemie se montre à ce point supérieure, que la suite de la lutte d'artillerie semble complètement désespérée, les batteries peuvent alors, *sur l'ordre du commandant des troupes*, se soustraire momentanément à l'effet du tir ennemi. Mais dès que l'ennemi s'avance pour l'attaque décisive, l'artillerie, sans ordres particuliers, doit de nouveau entrer en action avec toutes ses pièces; elle ne tirera que sur l'infanterie sans se préoccuper des batteries ennemies. Des batteries isolées prenant résolument un autre emplacement, offrent cependant toujours le moyen de faire disparaître l'inégalité des forces. » (*N. d. T.*)

(²) Dernier alinéa de l'article 330 précité.

le service en campagne a introduit l'emploi de fanions spéciaux dont l'apparition indique que l'adversaire a la supériorité du feu ([1]). Il y a intérêt à laisser au commandant de l'artillerie victorieuse le soin de reconnaître lui-même à quel moment et sur quel point il a obtenu la prédominance. Le défenseur gagnera ainsi assez de temps pour pouvoir prendre les mesures qui lui paraîtront nécessaires.

En tous cas il serait désirable que le chef du parti assaillant attendît encore quelque peu pour donner l'ordre de prononcer l'attaque, car dans la réalité il faudrait bien, avant de donner cet ordre, laisser à l'artillerie un certain temps pour porter son feu sur le point d'attaque.

Des tranchées-abris en tant qu'objectif.

A deux reprises durant cet automne (une fois pendant les tirs en terrains variés, l'autre fois aux manœuvres), j'ai eu l'occasion de voir des tranchées-abris qu'on venait de creuser pour des tireurs debout.

La tranchée-abri préparée en vue des tirs en terrains variés avait été faite intentionnellement forte et surtout à relief bien saillant, afin d'assurer sa visibilité en tant qu'objectif. Or il advint que le commandant de la manœuvre, qui cependant connaissait parfaitement la position de cette tranchée, ne put la découvrir de la position de batterie qu'à grand'peine et seulement grâce à l'existence de trois cibles de tirailleurs de $1^m,70$ de hauteur qui

([1]) *Felddienst-Ordnung.* — Chaque compagnie ou batterie est munie d'un fanion de cette espèce. Il consiste en un cadre jaune traversé par une croix noire et fixé à une hampe. Le cadre a $0^m,46$ de côté pour l'infanterie, $0^m,70$ pour l'artillerie; les barres de la croix ont $0^m,10$ de large pour l'infanterie, $0^m,15$ pour l'artillerie. Les hampes ont respectivement 1 m et $2^m,50$ de longueur. (Extrait de l'art. 458.)

L'artillerie emploie en outre un fanion pour indiquer les objectifs sur lesquels elle tire. Ce fanion se compose d'un cadre de $0^m,70$ de côté, recouvert sur une face d'étoffe rouge, sur l'autre d'étoffe blanche et fixé par un des coins à une hampe de $2^m,50$ de longueur. Quand on tire sur l'infanterie, le cadre est levé et tourné du côté rouge; quand on tire sur la cavalerie, il est tourné du côté blanc; quand on tire sur l'artillerie, le cadre est abaissé. (Extrait de l'art. 471.) (*N. d. T.*)

avaient été placées complètement à découvert au milieu et aux deux ailes de la tranchée pour simuler les postes d'observation. La distance n'était cependant que de 2200 m et il est certain que dans la réalité aucun repère naturel n'eût été aussi commode. Malgré un temps clair, l'observation par rapport à ce but n'était pas facile et les résultats du tir furent pour ainsi dire nuls.

Aux manœuvres, je ne découvris les tranchées-abris que quand je fus arrivé à 200 m en avant d'elles. On est naturellement tenté de se demander quel aspect ces tranchées pouvaient bien présenter, vues de la position occupée par les batteries ennemies, mais ce point n'a pu être élucidé, parce que la brume était telle qu'il était impossible de distinguer aucun objectif au delà de 1 500 m.

Je suis de plus en plus convaincu que le tir d'obus brisants (que ceux-ci soient lancés par un canon ou par un mortier) sera toujours difficile et ne donnera jamais grand résultat contre des tranchées se confondant aussi bien avec le terrain qui les environne.

Modification de détail à apporter au harnachement en vue de faciliter l'opération d'atteler ou de dételer.

Toutes les fois que l'artillerie est restée en batterie pendant un certain temps, on a figuré le remplacement des munitions, en faisant avancer sur la position, quelque temps après le commencement du tir, deux caissons du premier échelon, représentés par des avant-trains ou par des pièces et en les faisant placer à côté des caissons qui se trouvaient déjà sur la ligne de feu. On dételait alors les voitures qui venaient d'être portées en avant et on attelait les voitures vides qu'on ramenait à l'échelon.

On a pu remarquer à ce sujet que le mode d'attelage usité chez nous présente de grands inconvénients quand il s'agit d'atteler ou de dételer.

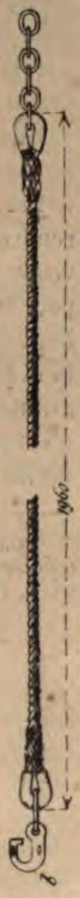
Ces opérations exigent en effet un temps relativement considérable et il est certain qu'un tel arrêt sous le feu entraînerait de grosses pertes.

Le bouclage et le débouclage des lanières de crochet

age prennent beaucoup de temps et ces opérations
ncore bien plus longues lorsque les hommes ont les
engourdis par le froid [1]. J'estime par suite
est fort essentiel de recourir sur ce point
ispositif plus simple.

s cet ordre d'idées, j'ai consulté les des-
ui se rapportent aux matériels de la plupart
uissances étrangères et partout j'ai ren-
des dispositions plus simples que la nôtre.
ance, en Italie et en Suisse, le trait en corde
simplement un anneau qui s'engage dans
ochet d'attelage fixé à la volée (ou, le cas
nt, au palonnier) et cet anneau ne peut pas
arer accidentellement du crochet, parce
a branche de ce dernier se redresse en
de bec. En Autriche, le palonnier porte,
u d'un crochet d'attelage, une petite chaîne
andis que le trait en corde se termine par
neau spécial de liaison.

s l'artillerie belge, le palonnier porte un
a d'attelage et le trait en corde est muni
rochet à bec analogue à celui mentionné
sus.



r conclure, je me vois obligé de modifier
pinion que j'avais émise ici, il y a deux
e mettais en garde, à cette époque, contre
e exagéré du niveau de pointage et je con-
en faveur de l'emploi de la hausse.

Avantage du pointage au niveau. Intensité du nuage de fumée donné par le shrapnel mod. 91.

ne pouvais alors prévoir l'adoption du shrapnel
91, dont le nuage intense de fumée masque souvent

[1] croquis ci-joint, qui représente un trait allemand, indique le dé-
uel l'auteur fait allusion. Le crochet d'attelage *b* comporte deux
ectangulaires dans lesquels le conducteur doit engager une lanière
e à empêcher la séparation accidentelle du crochet et de l'anneau
correspond. Il est certain qu'il y a là une opération assez minu-
qui doit être peu rapide. (*N. d. T.*)

l'objectif après un petit nombre de coups (¹). Cette occultation du but par la fumée rend désormais l'emploi de la hausse très difficile, sinon impossible et par suite on fera bien de se servir du niveau toutes les fois qu'il ne s'agira pas de tirer très vite, car il est incontestable qu'on obtiendra ainsi plus d'uniformité dans le pointage.

Souvent d'ailleurs, pendant les écoles à feu, j'ai entendu émettre l'avis que le nuage de fumée produit par le shrapnel mod. 91 était trop fort et qu'il y aurait avantage à le rendre moins épais. Cela est parfaitement vrai, si l'on n'envisage que les écoles à feu, mais il n'en est pas de même pour le tir réel, attendu que l'épaisse fumée qui stationnera sur la position ennemie augmentera pour l'adversaire la difficulté du pointage et de l'observation. C'est là un avantage de premier ordre, car si par ce fait l'ennemi n'est pas réduit au silence, l'efficacité de son tir sera au moins diminuée dans une très forte proportion.

(¹) On sait que le shrapnel mod. 91 contient une substance fumigène spéciale destinée à donner une abondante fumée au point d'éclatement. (*N. d. T.*) — Voir *Revue d'artillerie*, t. **43**, décembre 1893, p. 272.

DE LA

FERRURE A GLACE

DANS LES

PAYS SCANDINAVES

Les conditions climatériques et topographiques du Danemark, de la Suède et de la Norvège présentent entre elles de notables différences et celles-ci ont pour effet de produire une certaine dissemblance parmi les ferrures à glace en usage dans les armées de ces pays.

Aussi, comme préambule à cette étude, est-il opportun de jeter un coup d'œil rapide sur l'ensemble des conditions que l'on rencontre à ce double point de vue dans toute la région scandinave.

CONDITIONS CLIMATÉRIQUES ET TOPOGRAPHIQUES.

Danemark. — Dans les îles et la presqu'île qui constituent le Danemark, le climat est maritime, c'est-à-dire relativement modéré. La température moyenne de l'hiver à Copenhague est de — 0°,5; celle de l'année, de + 8°,25. Les détroits restent quelquefois libres pendant tout l'hiver; ils peuvent aussi se trouver fermés pendant deux ou trois mois par des glaces assez fortes pour permettre le passage des voitures.

Ce transport sur la glace (*istransport*) a duré en 1871 deux mois entiers, du 1er janvier au 1er mars, sur le Grand-Belt. Une seule fois depuis vingt ans, le Sund a été gelé au point d'établir une communication entre la Suède et Copenhague (25 km). En 1658, le roi de Suède passa sur la glace, de Fionie à Langeland (5 km), puis de Lan-

geland à Laaland (12 km), avec son armée, son artillerie et ses convois. Le roi de Danemark, menacé dans Copenhague, dut signer la paix.

L'intérieur du pays est très vallonné et parsemé de petites ondulations, dont la plus haute ne mérite pas le nom de colline. Il contient quelques lacs et quelques étangs, mais pas de marais.

Le sol est fertile et bien cultivé, surtout dans les îles. Ces dernières forment la partie la plus importante et la plus peuplée du pays, celle où se trouvent d'ailleurs presque tous les régiments de l'armée danoise. La population y est très dense et atteint 52 habitants par km carré.

Norvège. — La partie méridionale de la Norvège jouit aussi du climat maritime, mais l'ensemble du pays est trop froid pour être abondamment peuplé. La température moyenne de l'hiver est de — 5°; celle de l'année de + 8°. Aussi n'y trouve-t-on que 6 habitants par km carré.

L'extrémité septentrionale, dans tout le Finmark, est un vaste plateau inégal, sur lequel s'élèvent çà et là des hauteurs dont l'altitude ne dépasse pas 500 m.

Le reste de la Norvège est le pays des grands escarpements brusques et des plaines élevées; là s'étendent les *fjeldene*, champs de neige de très vaste étendue, entourés de glaciers (*brae*) dominés par des saillies rocheuses.

Certains de ces champs ont une superficie de 900 km carrés, uniformément couverts d'un manteau de neige frangé de glaciers qui descendent dans les cirques. La neige tombe sur des plateaux très faiblement inclinés, coupés par de profondes gorges qui s'ouvrent comme des lézardes dans la masse rocheuse; elle séjourne sur les hauteurs, tandis qu'elle fond dans les gorges basses sans se changer en glacier.

On n'y voit donc qu'en petit nombre, et sur de faibles espaces, les amas de neige cristalline qui, dans les Alpes,

s'accumulent par un glissement régulier dans les vallées inférieures.

Dans cette région, les villages sont très clairsemés, et les distances à franchir énormes pour atteindre la côte où, grâce à la douceur relative du climat et à la présence de la mer, le commerce et l'industrie se sont concentrés.

La partie méridionale, plus habitée, montre par sa forme moutonnée que des glaciers disparus ont nivelé le sol en y passant pendant des siècles. Après avoir gravi les escarpements de la côte, on se trouve sur un plateau presque uni présentant des levées de pierre, des coulées de lave, les buttes basses, et parsemé de petits lacs et de marais épars. Les voies de communication suivent les cluses escarpées qui coupent ces plateaux.

Suède. — La Suède est plus basse ; c'est par excellence a région des lacs. Entre Stockholm et Norrköping, les acs et les étangs sont si nombreux qu'on n'y fait pas plus attention qu'aux arbres de la forêt. « Lorsque Dieu sépara la erre de l'eau, dit-on dans le pays, il oublia le Södermannand. » Toute la Suède méridionale est ainsi restée à l'état le chaos ; les lacs sont entourés d'immenses forêts silencieuses de sapins, de bouleaux et de chênes ; de loin en oin, une cabane dans une clairière rappelle seule le séjour e l'homme, qui peuple à peine ces larges espaces. Le ombre des habitants est de 10 par km carré.

En hiver, tous les lacs scandinaves sont couverts d'une alle glacée qui se maintient pendant une moyenne de ent à deux cents jours suivant la région et l'année ; peu temps après la formation de la première glace, les ages apportent une grande quantité de neige qui la reuvre. Le pays devient alors très favorable aux longues ourses sur la neige, car la forêt, dont le domaine est si aste, s'étend sur des plaines unies et en outre est d'accès facile, la végétation étant presque nulle au pied des arbres de haute futaie qui la composent.

LES DIVERSES FERRURES A GLACE EN USAGE.

Danemark. — De l'examen qui précède il ressort qu'en Danemark les chevaux doivent être mis en état de circuler, non seulement sur les routes rendues glissantes par la gelée ou le verglas, mais encore sur les détroits recouverts de glaces. La question de la ferrure a été, dans ce pays, l'objet d'études particulièrement développées.

Jusqu'en 1892, l'armée s'est servie d'une ferrure à crampons avec vis à tête tranchante (fig. 1). Deux étampures étaient percées et taraudées d'avance dans les ma-

Fig. 1.

melles du fer; on les dégorgeait au moment du besoin et on y fixait deux de ces vis.

Le fer était, en outre, muni en éponge de deux crampons venus de forge avec lui.

Ce procédé fut reconnu peu pratique. La pose des vis était délicate et ne pouvait être faite que par les maréchaux, auxquels on allouait, pour cette opération, une prime spéciale. Bien qu'en acier dur et trempé, la tête des vis s'usait rapidement, souvent en trois jours, quelquefois en un seul. Enfin, lorsqu'elle se cassait au ras du pas de vis, il était très difficile, sinon impossible, d'extraire la partie restée dans le fer.

Pour ces raisons, à la fin de 1892, les vis à tête tranchante furent en principe abandonnées et les corps furent

chargés d'expérimenter des clous également à tête tranchante (*braad*), que l'on plaçait dans des étampures faites d'avance au fond de la gouttière du fer ([1]). Ces étampures devaient, en temps ordinaire, être garnies de clous simples.

Deux modèles de clous à tête tranchante, dont l'un, le n° 1, plus grand que l'autre (fig. 2), furent soumis aux expériences.

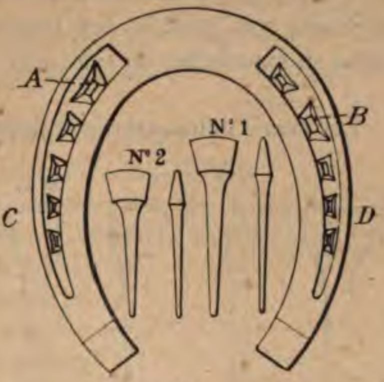


Fig. 2.

Dans tous les fers en service, l'étampure A du premier clou de devant de la branche interne et l'étampure B du deuxième clou de la branche externe furent élargies de façon à pouvoir recevoir les clous à glace (fig. 2). Les dimensions qu'on leur donna correspondaient au clou n° 2, mais devaient pouvoir s'agrandir, sans qu'il fût nécessaire de chauffer le fer, jusqu'aux dimensions correspondant au clou n° 1.

Tous les gradés et tous les hommes montés furent exercés à la pose des clous à glace.

Un rapport demandé à chaque corps pour le 1er avril 1893 devait faire connaître les résultats de ces essais et éclairer sur un certain nombre de questions, dont les principales étaient les suivantes :

1° D'après quelles règles devra-t-on déterminer la dimension des étampures et des clous convenant à tel ou tel cheval ?

2° Dans quelles conditions pourrait-on unifier la dimension des clous pour des catégories de chevaux bien

([1]) La ferrure en usage est la ferrure anglaise.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] des clous à glace et la nécessité de conserver les deux dimensions; ils eurent encore pour résultat de faire légèrement modifier le côté de la partie tranchante qui, dans sa forme primitive, exposait parfois certains chevaux à buter (fig. 3).

L'emploi et la pose des clous à glace furent définitivement réglementés par une instruction ministérielle de novembre [illegible], que nous reproduisons ci-après :

Il y a deux dimensions de clous. Le plus grand est dénommé n° 1, le plus petit n° 2.

Dans les fers placés du 15 octobre au 15 avril, la deuxième étampure de la branche externe et la première de la branche interne sont des étampures pour clous à glace n° 2 ; on doit pouvoir les élargir aux dimensions de l'étampure pour clous n° 1 sans chauffer le fer.

Les outils de ferrage consistent en un marteau frappeur, une tricoise, un repoussoir de clous et une lame tranchante. Ils peuvent être réunis en un seul outil formant tricoise (fig. 4), dont

la cheville *c* est disposée de façon que les deux branches puissent se séparer lorsqu'on veut faire usage du repoussoir *a* et de la lame tranchante *b*.

Le marteau frappeur est en *d*.

Fig. 4.

Le placement des clous s'exécute comme il suit :

On enlève d'abord le clou ordinaire ou le clou à glace déjà usé. A cet effet, on lève le pied du cheval et on le place en avant sur la cuisse du cavalier, le fer tourné vers le sol. Si le clou à enlever est replié vers le bas (fig. 5), on sépare les deux branches de l'outil et on coupe la rivure avec la lame tranchante, à hauteur du pli. On repousse ensuite la tige du clou avec le repoussoir, sur lequel on frappe avec le marteau, et on chasse le clou hors du fer.

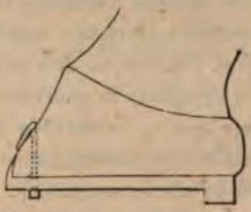

Clou replié vers le bas

Fig. 5.

Si le clou est seulement relevé contre le sabot (fig. 6), on le redresse avec la tricoise; si la pointe a plus d'un quart de pouce, on la coupe à cette longueur avant de la redresser. Ensuite on chasse la tige avec le repoussoir et le marteau, afin de pouvoir saisir la tête avec la tricoise.

Clou relevé vers le haut

Fig. 6.

Dans ce but, on change la position du pied; on le tient contre la cuisse, le fer en dessus. On enlève le vieux clou avec la tricoise; on enfonce la pointe du nouveau à la main aussi profondément que possible dans l'ancien trou où il se loge d'habitude très facilement. Puis on achève d'enfoncer ce clou avec le marteau à petits coups jusqu'à ce que la pointe apparaisse hors

de la muraille du sabot; on le fixe dans l'étampure par un coup sec; plus il est solidement fixé, moins il a de chances de casser.

Si la pointe sort de plus d'un quart de pouce de la muraille, il faut la couper à peu près à cette longueur, puis assurer le clou dans son étampure.

La pointe ne doit pas être repliée vers le bas.

Pendant l'opération, on doit en outre prendre certaines précautions qui sont indiquées ci-dessous.

Il ne suffit pas de redresser la pointe du clou à enlever; il faut encore la couper, car elle peut avoir un commencement de cassure et, pendant l'extraction du clou, rester dans le sabot. La pointe du nouveau clou la rencontrerait et pourrait se courber au point d'aller piquer le pied, au lieu de suivre l'ancien trou.

Quand la tête du clou à glace est complètement usée, il peut être difficile d'extraire la tige du sabot, surtout si le bord de la gouttière pratiquée dans le fer s'est refoulé par-dessus la tête du clou. On peut alors essayer de placer le repoussoir contre la tête du clou dans la gouttière du fer; en frappant à petits coups sur le repoussoir, on cherche à ébranler le clou de façon à dégager sa tête qu'on saisit avec la tricoise; mais cette opération peut détériorer le repoussoir. Pour éviter autant que possible ces inconvénients, on doit toujours renouveler les clous avant que leurs têtes soient complètement usées.

La plus grande difficulté consiste dans l'extraction des clous à glace cassés dans leur logement. La cassure se produit en effet toujours au collet entre la tête et la tige, et le morceau resté dans la corne peut ne plus être en face de l'étampure du fer, ce qui en rend l'enlèvement difficile ou impossible. Dans ce cas, on ne doit jamais chercher à extraire soi-même le morceau de tige; il faut avoir recours à un maréchal.

Pour le choix des clous, la condition à réaliser est que l'arête du collet arrive à hauteur de l'arête extérieure de la gouttière du fer, une fois le clou poussé à fond. On doit éviter d'employer ceux qu'on ne peut enfoncer à ce point; par contre, on peut utiliser ceux dont la tête pénètre un peu dans la gouttière.

Lorsqu'on veut laisser longtemps les chevaux ferrés à glace, il peut être dangereux, surtout avec ceux dont la corne est cassante, de fixer solidement les clous à glace, car la corne s'abîme

autour de ces clous. Dans ce cas, il faut déplacer l'étampure dans le fer, soit en avant, soit en arrière. Un déplacement de l'étampure peut aussi devenir nécessaire quand le cheval a été piqué ou blessé par la pointe d'un clou ; mais cette opération doit être toujours exécutée par un maréchal. C'est aussi un maréchal qui placera, toutes les fois que cela sera possible, les clous à glace aux chevaux à sabots cassants et aux chevaux difficiles.

On ne doit pas, à moins de nécessité reconnue, placer de clous à glace sur des fers dont les crampons de derrière sont usés.

La tige du clou doit être droite. Si elle est courbée près de la pointe, il faut, en plaçant le clou, veiller à ce que cette courbure tende toujours à le faire dévier vers l'extérieur du sabot.

Dans les périodes où il n'est pas utile de ferrer à glace, il faut retirer les clous à tête tranchante et les remplacer par des clous ordinaires, sans toutefois river ceux-ci qui doivent être simplement relevés vers le haut le long du sabot.

En résumé, la ferrure à glace employée en Danemark est d'une simplicité qui permet de confier le soin de sa mise en place aux hommes de troupe.

Comparativement au procédé des crampons à vis, cette ferrure est économique (¹).

Les clous remplissent fort bien leur but, concurremment avec les crampons que le fer porte en éponge.

Les inconvénients du système consistent en clous cassés ou difficiles à extraire, mais dans la pratique ces incidents sont rares.

La durée d'un clou à glace varie entre un et trois jours.

Il est à signaler que c'est la marche sur la glace épaisse qui use le plus les têtes tranchantes des clous.

L'expérience a prouvé que ces têtes tranchantes conviennent mieux que les têtes cubiques à la circulation sur la glace et moins bien à la circulation sur les routes dures.

Suède. — Les pentes régulières de la Suède, les vastes plateaux et les lacs gelés, que recouvre presque toujours

(¹) Les clous sont fabriqués à Bofors en Suède et reviennent à 1 fr 40 c le cent.

une couche épaisse de neige, offrent à peu près les mêmes difficultés que les routes et les détroits glacés du Danemark.

Aussi l'armée suédoise emploie-t-elle la ferrure que l'armée danoise a adoptée en 1893 et dont nous venons de donner la description détaillée.

Norvège. — De l'étude que nous avons précédemment faite des conditions topographiques des pays scandinaves, il ressort qu'en Norvège les régions abordables pour les chevaux sont généralement escarpées et rocheuses. La ferrure norvégienne diffère donc nécessairement de la précédente.

Fig. 7.

Le fer (fig. 7) est pourvu, en tout temps, d'une sorte de couteau *ab* appliqué en pince sur la surface d'appui du fer. Les crampons *c* et *d* sont les têtes carrées de deux vis fixées dans les éponges.

Quand vient l'hiver, on remplace ces crampons par deux vis dont les têtes sont hautes, tranchantes et durcies.

E. Jobit,
Lieutenant d'artillerie.

DISTRIBUTION

DES

DÉFORMATIONS DANS LES MÉTAUX

SOUMIS A DES EFFORTS.

[*Suite* (1).]

II. — DÉFORMATIONS PRODUITES PAR LA COMPRESSION DES MÉTAUX (*suite*).

Déformations intérieures des corps comprimés.

Nous avons toujours admis implicitement jusqu'ici, pour la traction comme pour la compression, que les déformations constatées sur les surfaces libres des solides expérimentés n'étaient pas des accidents particuliers à ces surfaces, et constituaient la trace extérieure de mouvements moléculaires intéressant toute la masse du métal.

L'attribution d'un caractère purement local et superficiel à ces déformations dispenserait peut-être de se préoccuper de leurs discordances avec les théories actuelles, et permettrait de les considérer comme des phénomènes d'ordre secondaire, sans relation directe avec l'élasticité et la résistance des corps solides; on pourrait être ainsi conduit à conserver l'hypothèse de la continuité des déformations

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, novembre 1894, p. 97; décembre 1894, p. 225, et janvier 1895, p. 336.

intérieures, dans toutes les directions, autour de chacun des points des corps homogènes.

Aussi, avant d'aller plus loin, nous paraît-il indispensable d'indiquer les considérations d'après lesquelles cette hypothèse nous semble incompatible avec les faits observés; nous ferons connaître en même temps diverses expériences qui ont été exécutées spécialement en vue d'en démontrer l'inexactitude.

Surface des métaux polis. — Nous avons dit, au commencement de ce travail, que les pièces soumises aux essais devaient être polies avec soin, après avoir été préalablement préparées à l'outil.

Il est clair que la succession de ces deux opérations mécaniques a pour effet de créer autour du corps une couche, dont la constitution physique diffère notablement de celle de l'intérieur.

Si la pièce est dégrossie au tour ou à l'étau limeur, l'outil, pendant qu'il se trouve engagé entre le bloc et le copeau à en détacher, exerce entre eux une action énergique; le travail de la fraise et de la lime, de son côté, se fait sous une forte pression.

D'autre part, le polissage, dont le but est de constituer une surface unie, susceptible de réfléchir la lumière, comporte l'arrachement d'une certaine partie des molécules de la surface, et la déformation permanente des molécules restantes.

De ces deux causes, il résulte que la limite élastique de la matière prend un accroissement considérable dans une pellicule mince, qui sert d'enveloppe au corps, tout en adhérant avec lui, l'épaisseur de cette pellicule variant avec le procédé employé pour exécuter le polissage.

L'intensité des forces élastiques, qui prennent ainsi naissance, dépend de l'énergie des actions mécaniques qui se sont exercées sur le bloc.

Quant à leur répartition, elle est forcément peu régu-

lière, à cause de la diversité des efforts qui les ont produites.

Il est hors de doute qu'on n'est pas en droit d'identifier avec le métal sous-jacent la couche superficielle ainsi déterminée; en particulier, on doit tenir compte de l'écrouissage de cette couche, dans l'examen micrographique de la surface, quand elle a été soumise, après un polissage aussi parfait que possible, à une attaque rapide à l'acide azotique concentré.

D'après ce que nous avons déjà dit à ce sujet, l'intensité de l'attaque en chaque point est fonction de la force élastique agissant en ce point, et on doit, par suite, s'attendre à obtenir un réseau de polygones accolés, dont les côtés seront formés par des sillons creusés par l'acide employé.

C'est pour cette raison que, le plus souvent, dans les attaques prolongées auxquelles nous avons recours pendant l'action même des forces, la couche superficielle se recouvre de quadrillages, distribués d'une manière irrégulière, en même temps que les spectres caractéristiques de l'effort exercé se dessinent sur la surface.

Il est à peine besoin d'ajouter que cette réserve, au sujet de l'interprétation à donner aux résultats de l'attaque rapide des surfaces polies, s'applique exclusivement aux corps doués d'une grande limite élastique, et, par suite, à la plupart des aciers; pour d'autres métaux, comme les bronzes, les laitons, etc., la couche de polissage diffère d'autant moins du métal interne que la limite élastique de la matière est moins élevée, et, dans ces conditions, on est autorisé à admettre l'identité de la pièce dans toutes ses parties.

Preuves expérimentales de l'obliquité et de la discontinuité des déformations intérieures.

Nous allons montrer que la présence de la couche superficielle n'exerce, au contraire, aucune influence sur la

formation et la distribution des zones de déformation, dans les corps soumis à des efforts.

Forme des cassures dans la compression. — Tout d'abord, il convient de rappeler que, lorsqu'on comprime un cylindre de révolution découpé dans un métal raide, et qu'on pousse la compression jusqu'à l'apparition des premières amorces de rupture, on constate que ces amorces viennent couper la surface latérale du bloc précisément suivant des lignes hélicoïdales de même inclinaison que les déformations successives qui se sont formées antérieurement; une observation attentive montre même que la séparation du métal se fait toujours le long d'une déformation préexistante.

Les cassures hélicoïdales, qu'on obtient dans le cas de la traction d'une éprouvette cylindrique, présentent le même caractère.

Pourrait-il en être ainsi, s'il y avait indépendance dans la position et dans l'orientation des déplacements moléculaires de l'intérieur et de l'extérieur du métal?

Nous ne voulons pas dire par là, toutefois, que la rupture se fasse toujours nécessairement suivant les lignes de déformation. Il a déjà été signalé plusieurs fois que, dans certains cas, on obtient des déformations secondaires suivant les bissectrices des déformations principales.

Il s'agit d'un phénomène général, sur lequel nous nous proposons de revenir ultérieurement; pour l'instant, nous nous bornerons à faire remarquer que, dans le cas de la traction d'une lame mince, par exemple, par cela même que les strictions élémentaires sont obliques sur l'axe de l'effort, elles présentent un développement plus grand que les sections droites; mais, en même temps, elles ont le minimum d'épaisseur, et, dès lors, la direction de la cassure dépend de l'effet résultant de ces diverses causes, qui agissent en sens inverse les unes des autres.

Ajoutons, à ce sujet, que les métaux mous, comme le

cuivre et le plomb, ne peuvent pas être considérés comme ayant, à proprement parler, de couche superficielle distincte du reste du corps.

N'est-il pas certain, d'un autre côté, que la surface du verre n'est pas altérée par le polissage le plus parfait, puisque cette opération est sans influence sur la direction des rayons lumineux réfractés par le corps, et qu'on est ainsi conduit à regarder l'indice de réfraction comme caractérisant, non pas seulement l'état physique de la surface de l'échantillon étudié, mais bien celui de la substance elle-même?

Or on sait que cependant, dans le premier cas, on obtient des lignes de déformation obliques sur l'effort, dans la compression comme dans la traction, et, de son côté, le verre donne lieu à des fractures hélicoïdales.

Il en est de même des blocs de matière plastique employés par M. Daubrée dans les expériences que nous avons rappelées; ces blocs accusent une concordance parfaite entre toutes leurs déformations, qu'elles aient été poussées jusqu'à la détermination d'une fente traversant toute la masse, ou qu'elles n'aient consisté qu'en fissures presque imperceptibles.

Enfin, il suffit de se reporter aux fractures rocheuses dues à des efforts de compression, pour être convaincu que ces efforts sont bien de nature à produire des effets intérieurs discontinus, dans les masses sur lesquelles ils aissgent.

Identité de la répartition du raccourcissement dans toute l'épaisseur des corps comprimés. — Dans un autre ordre d'idées, les considérations qui suivent conduisent aux mêmes conclusions.

Supposons qu'on comprime un bloc cylindrique d'acier doux jusqu'à réduire notablement sa hauteur, sans toutefois aller jusqu'à la rupture. Nous pouvons diviser par la pensée ce corps en files parallèles à l'axe, toutes ces files

devant subir sensiblement le même raccourcissement permanent, qu'elles se trouvent sur la surface ou dans l'intérieur de l'éprouvette.

Or, sur une file superficielle, telle que MN (fig. 1), le raccourcissement est localisé exclusivement dans les rubans hélicoïdaux discontinus A, B, C, D, qui rencontrent cette génératrice.

Fig. 1.

Il s'agit de savoir si l'on peut admettre que le raccourcissement des files intérieures n'est pas réparti, sur chacune d'elles, de la même manière que sur la génératrice MN, et que, par exemple, il se fait, d'une façon progressive, sur toute leur longueur, comme on l'admet généralement jusqu'ici.

Pour se convaincre qu'il ne saurait en être ainsi, il suffit de remarquer que les deux régions intérieure et extérieure subiraient alors des raccourcissements de valeurs inégales en des points primitivement voisins, et que, dans ces conditions, elles devraient se séparer l'une de l'autre.

Or, cette séparation ne peut pas avoir lieu, puisque la couche de polissage fait partie intégrante du métal, auquel elle adhère dans toutes ses parties, et, à ce point de vue, elle ne saurait être assimilée à la couche d'oxyde, dont l'acier se recouvre après un recuit prolongé.

Influence de l'adhérence de la couche superficielle sur la nature des déformations. — Diverses expériences ont été faites, sur des corps plastiques et des métaux, pour démontrer qu'en vertu même de son adhérence avec le corps, la couche superficielle de polissage ne fait que reproduire exactement les zones déformées de l'intérieur.

Quand on enduit un cylindre de caoutchouc avec de la

stéarine fondue, on sait qu'une légère traction donne naissance à des réseaux hélicoïdaux sur le corps plastique.

Si l'on emploie du vernis, le même effet ne se produit pas, et les déformations de cette substance ont lieu suivant les sections droites du cylindre.

La raison de cette différence est que, dans le premier cas, la stéarine n'adhère que faiblement, et par places seulement, au caoutchouc ; cette adhérence est suffisante pour que les parties libres de la stéarine reçoivent un mouvement d'ensemble, correspondant à l'effort exercé, et pour les faire ainsi travailler à l'extension, parallèlement à l'axe de l'éprouvette.

En résumé, si les déformations de la stéarine se manifestent, c'est que cette matière est, en réalité, isolée du caoutchouc.

Dans le vernis, il n'en est plus de même ; cette substance présente, dans toute son étendue, un contact intime avec le caoutchouc, dont elle doit, par conséquent, suivre tous les mouvements, et, dans ces conditions, quand l'allongement devient supérieur à celui qui correspond à sa charge de rupture, le vernis se fragmente en anneaux perpendiculaires à l'axe, sans présenter d'autres lignes de séparation.

Appliquons enfin une couche de vernis sur une première couche de stéarine ; les deux substances adhérant l'une à l'autre, le vernis reproduira fidèlement les cassures de la stéarine, sans se briser lui-même, c'est-à-dire qu'il se couvrira à son tour de réseaux en hélice.

Il résulte de ces expériences avec des matières plastiques que, lorsque la couche extérieure adhère à la matière sous-jacente, elle n'a pas de lignes lui appartenant en propre, et que le seul effet qu'on puisse constater est la dislocation de cette couche ; mais, alors, si la masse intérieure est affectée elle-même de déformations, la couche superficielle en donne une image exacte.

devant subir sensible... ...aux et de la prépara- manent, qu'elles se ... répéter ces expériences rieur de l'éprouvette...

Or, sur une ... d'acier poli, en le main- ... pendant quelque temps, ... d'oxyde, indépendante ... lui que quelques points

... apparaître des lignes de rup- ... sur cette pellicule ; en même ... métallique, qui se trouve sous ... qui est affectée de rugosités, ... à distinguer, bien que moins ... poli spéculaire.

... à constituer, sur la surface ... une épaisse couche de cémen- l'ad... à l'eau la pièce, qui se trouve ainsi ... à grande limite élastique et à ... et d'un noyau beaucoup plus ... parfaite des deux régions en tous

... bloc, on constate que, pour une ... effort, la couche extérieure se fend sui- ... du cylindre, et qu'elle ne présente à ... lignes hélicoïdales.

... de ce que la couche de cémentation, qui, ... qu'elle est très raide, adhère fortement au ... provient, ne peut, ni se comporter comme ... indépendante, ni avoir des déformations ... avec celles de l'intérieur.

... on vient à recuire le bloc, et qu'on lui ... ensuite un nouveau polissage, les réseaux ... redeviennent apparents, pendant l'action de la ... compression, parce que les parties intérieure et extérieure ... des propriétés mécaniques comparables, et que la pre- ... peut se mouler, pour ainsi dire, sur les strictions

de la seconde, tout en atténuant notablement leur netteté.

On ne doit pas oublier non plus que si l'on exerce sur un cylindre de compression un effort supérieur à sa limite élastique, et si, après avoir effacé par tournage les lignes obtenues, on soumet la pièce polie de nouveau à une pression égale à la première, on n'obtient plus de déformations superficielles.

La surface a reçu cependant, dans les deux phases de l'expérience, la même préparation ; mais c'est que, la limite élastique du corps étant devenue égale à la charge finale du premier essai, l'intérieur du corps ne peut plus prendre, la seconde fois, de déformations permanentes.

Au surplus, il est facile de faire disparaître complètement la couche d'écrouissage d'un métal travaillé à l'outil, puis poli, en l'attaquant à l'eau régale.

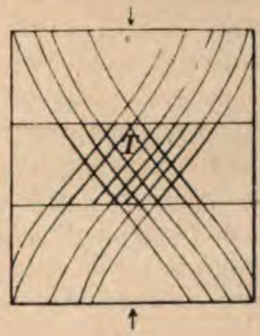


Fig. 2.

C'est ce que nous avons fait avec des blocs d'acier, tantôt en conservant, comme témoin, des bandes transversales T (fig. 2), ou des bandes longitudinales L (fig. 3) de la surface polie primitive, tantôt en plongeant le bloc tout entier dans l'acide.

Dans tous les cas, l'attaque a été poussée jusqu'à la dissolution d'un millimètre environ d'épaisseur du métal dans toutes les parties non protégées.

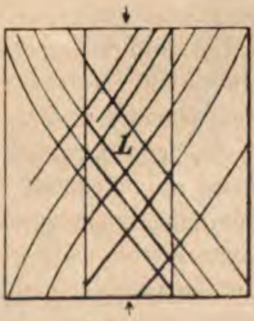


Fig. 3.

La compression a donné naissance, dans ces conditions, à des lignes des deux systèmes, aussi bien sur les parties attaquées que sur les surfaces demeurées polies ; de plus, on a constaté que les dé-

formations des deux régions étaient rigoureusement dans le prolongement les unes des autres.

La seule particularité à signaler est que les lignes des bandes attaquées par l'eau régale étaient relativement peu nettes, à cause des rugosités que l'action de l'acide avait déterminées sur ces bandes.

Identité des déformations sur les faces opposées des plaques minces. — Une autre raison, qui conduit à admettre la pénétration des déformations superficielles dans l'épaisseur du métal, c'est que, dans une plaque mince soumise à la compression, il y a correspondance exacte entre les déformations qui prennent naissance sur ses deux faces.

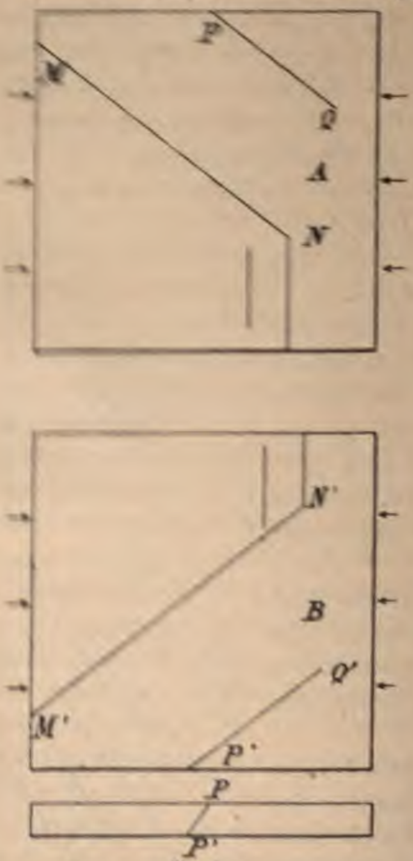


Fig. 4.

La figure 4 représente l'aspect des deux faces opposées A et B d'une plaque d'acier doux, ayant environ 3 mm d'épaisseur, comprimée dans l'appareil décrit précédemment, et pour laquelle l'effort a été arrêté dès l'apparition des premières lignes, c'est-à-dire aussitôt que la limite élastique a été atteinte.

Si l'on compare les deux déformations isolées MN, M′N′, — PQ, P′Q′, ainsi obtenues sur les deux faces, on constate qu'il ne s'agit pas, entre MN et M′N′ d'une part, et entre PQ et P′Q′ de l'autre, d'une concordance approchée seulement, mais encore que le plan, déterminé par deux déformations correspondantes, fait avec la direction de l'effort un angle égal à celui de chacune des lignes MN et M′N′ avec cette même direction ; c'est ainsi que les déformations PQ, P′Q′, qui rencontrent l'une des tranches de la plaque, sont raccordées entre elles, sur cette tranche; par une déformation rectiligne PP′, faisant avec l'arête l'angle caractéristique de la compression.

Si les déformations des deux faces n'avaient pas entre elles une relation de position aussi étroite, on pourrait peut-être admettre qu'elles se sont formées indépendamment l'une de l'autre, par analogie avec le cas d'une enveloppe mince soumise à un effort intérieur, par l'intermédiaire d'un corps auquel elle n'adhère pas.

Mais, du moment qu'elles se correspondent exactement, deux à deux, bien qu'elles soient séparées par une épaisseur de 3 mm de métal, l'explication la plus rationnelle de leur correspondance est que la compression a eu pour effet de produire, dans la masse du corps, une déformation transversale, dont les lignes MN et M′N′ sont les traces sur les deux faces de la plaque.

Ajoutons qu'on ne saurait rendre compte de la solidarité, qui existe ainsi entre les déformations des faces libres d'un solide, en admettant que les régions MN et M′N′ présentaient, avant la compression, une identité absolue dans leur distribution moléculaire, et que, par suite, étant soumises aux mêmes causes, elles ont subi les mêmes effets ; d'une part, le polissage n'a pu être fait d'une manière identique pour les deux plaques, et cette opération n'a pu avoir pour conséquence de déterminer, sur elles, une répartition absolument semblable des forces élastiques ; d'autre part, malgré les précautions les plus minutieuses, il est

impossible d'agir également sur tous les points des surfaces d'appui d'un solide pressé ; en particulier, dans le cas d'une plaque mince, on se trouve dans des conditions particulièrement défavorables à ce point de vue, et il se produit, dès les premiers instants de la compression, une dissymétrie qui est accusée par le voilement même de la plaque.

La traction des métaux raides, quand ils sont essayés à l'état de lames minces, accuse la correspondance des déformations de l'une et l'autre face, d'une manière particulièrement frappante.

Découpons une barrette de 2 cm de largeur dans une tôle d'acier de quelques dixièmes de millimètre seulement d'épaisseur, n'ayant subi qu'un recuit très faible après laminage, et exerçons la traction au moyen d'un dynamomètre, muni de mordaches striées, permettant de pincer fortement les extrémités de l'éprouvette.

On sait qu'au-dessus de la limite élastique, les déformations permanentes sont constituées par deux systèmes conjugués de lignes très déliées, traversant obliquement la lame mince ; chacune de ces lignes se forme, dans toute sa longueur, d'un coup, avec une vitesse telle que l'œil n'en peut suivre le développement.

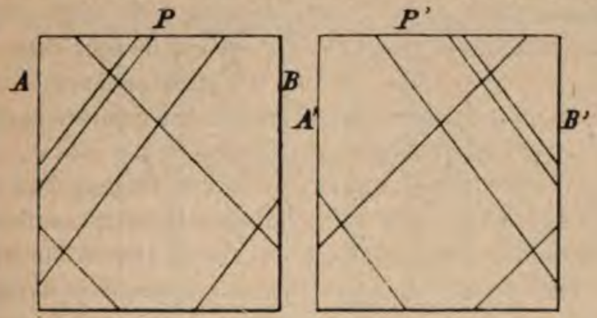
Ce qu'il convient d'ajouter, c'est que, dans ce cas, il ne saurait être question de mettre en doute le raccordement des déformations superficielles correspondantes des deux faces, qui se fait manifestement à travers l'épaisseur de la lame, en donnant naissance à la striction.

Le parallélisme rigoureux de toutes les lignes de la surface démontre la constance de l'orientation des déformations intérieures.

D'un autre côté, comme on voit ces lignes se produire au cours de l'essai, par ondulations, et qu'elles restent séparées les unes des autres par des intervalles où le métal continue à ne travailler qu'élastiquement, jusqu'au moment de la rupture, la discontinuité des zones intérieures

déformation se trouve, par conséquent, aussi mise en idence.

Correspondance des déformations des divers éléments d'un ide sectionné. — Rappelons également que, lorsqu'on ımet à la compression deux blocs demi-cylindriques de



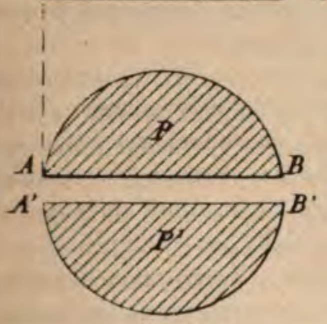


Fig. 5.

même hauteur P et P', tirés du même cylindre, et présentant des faces longitudinales AB, A'B', primitivement voisines dans la masse du métal, on obtient, par quelque procédé qu'on ait opéré le polissage de ces faces, des formations semblables et semblablement disposées, qui continuent exactement les unes et les autres (fig. 5).

Il en est de même, quand les blocs sont comprimés sé-rément, pourvu que l'on s'arrête, pour l'un et pour utre, à la même pression ; l'identité entre les deux ectres ressort d'autant mieux que les lignes de défor-tion sont moins nombreuses.

Dans ce cas encore, ce ne peut être à la présence de la ıche de polissage qu'on peut attribuer l'identité des nes, puisque la préparation des surfaces diffère sur les

deux blocs, et que l'action exercée sur les deux faces ne peut pas être considérée comme étant la même, notamment quand les deux demi-cylindres sont essayés séparément.

On peut rendre cette expérience plus concluante en

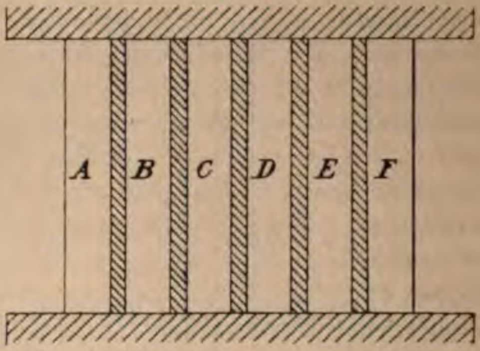


Fig. 6.

découpant dans un bloc prismatique des plaques A, B, C, D, etc., de 3 mm d'épaisseur avec une saignée aussi étroite que possible, en les polissant, puis en les comprimant après les avoir rapprochées, de manière qu'elles soient placées comme elles étaient dans le prisme primitif.

Quand on fait en sorte de n'avoir qu'un nombre très restreint de déformations, on observe que celles, qui appartiennent aux surfaces en contact de deux plaques voisines, se correspondent avec d'autant plus d'exactitude que la saignée a moins de largeur. De plus, comme les lignes des deux faces opposées d'une même plaque se correspondent également, comme nous venons de le voir, il en résulte que la continuité des déformations, depuis l'une des extrémités du bloc prismatique jusqu'à l'autre extrémité, se trouve nettement mise en évidence.

On dispose ainsi d'un moyen pour suivre le développement des déformations élémentaires, au travers de la masse d'un corps; il suffit d'employer des solides composés

d'éléments provenant du même bloc, en leur donnant pour l'essai la disposition qu'ils auraient eue, si le solide n'avait pas été sectionné.

Il ne faudrait pas toutefois conclure de ce qui précède qu'on peut ainsi déterminer les nappes elles-mêmes de déformation; et que, par exemple, les traces, qu'on obtient sur chaque surface de séparation, représentent l'intersection par cette surface de la nappe qu'on aurait obtenue dans le corps entier.

Notamment, les déformations intérieures d'un prisme droit ne peuvent pas être représentées par des plans, coupant les faces du prisme suivant les lignes inclinées sur les arêtes de l'angle caractéristique de l'effort exercé.

Comme nous l'avons fait remarquer pour la traction, les enveloppes de ces déformations ne sont pas des surfaces continues, susceptibles d'être définies géométriquement, et, ce qui les caractérise, c'est que chacune des déformations se compose d'un ensemble d'éléments jouissant de la propriété d'être tous parallèles aux génératrices d'un cône directeur, ayant pour axe une parallèle à la direction de l'effort.

Superposition des déformations résultant de deux efforts successifs de nature différente. — Pour ne laisser subsister aucun doute au sujet de l'identité des déformations extérieures et des déformations intérieures, nous avons opéré de la manière suivante :

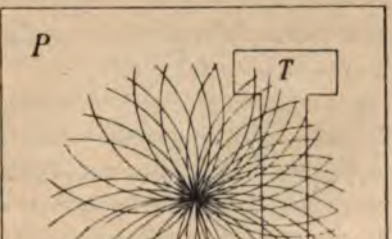


Fig. 7.

Ayant soumis une plaque carrée P de grande dimension à un essai d'emboutissage, et

ayant obtenu des déformations permanentes, sous forme de spirales logarithmiques, nous avons découpé une barrette de traction T dans une des moitiés de la plaque, au milieu même des réseaux les plus accentués; cette barrette a été diminuée de 1 mm sur ses deux faces opposées, et elle a ensuite été polie (fig. 7).

La traction a fait apparaître, dans ces conditions, des lignes obliques sur la direction du nouvel effort, mais en même temps nous avons vu se dessiner avec une assez grande netteté la plupart des déformations dues à l'emboutissage, qui, par suite, régnaient bien dans toute l'épaisseur de la plaque.

Une expérience du même genre donne des résultats également très nets.

Elle consiste à pousser un barreau rectangulaire de traction, de grande largeur, jusque dans le voisinage de sa charge de rupture, et à prélever ensuite, au milieu de la région la plus déformée, une éprouvette en long, et une autre en travers.

En soumettant à leur tour ces deux barrettes à la traction, on constate que les éléments conjugués des cassures tronconiques ou hélicoïdales, qu'on obtient avec un acier convenablement choisi, forment des angles complémentaires l'un de l'autre, l'éprouvette longitudinale se rompant suivant le double de l'angle caractéristique de la traction pour le métal employé.

On voit ainsi que l'éprouvette transversale, qui a été découpée dans le barreau primitif seulement après le développement de la plus grande partie des déformations permanentes, manifeste l'existence des zones conjuguées, suivant lesquelles ces déformations se sont produites dans l'intérieur du barreau, sous l'influence de la première traction.

Corps présentant à leur surface des solutions de continuité. — De son côté, un cylindre de compression sur lequel on a pratiqué une saignée S à profil triangulaire, le

long de l'une quelconque de ses sections droites, donne lieu à une particularité intéressante (fig. 8).

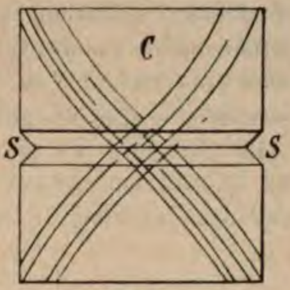


Fig. 8.

Les lignes de déformation des deux parties de la surface du cylindre se raccordent rigoureusement, et il en résulte que la présence de la rainure n'a aucune influence sur leur développement.

On doit conclure de là que ces lignes sont les traces d'une même nappe intérieure de déformation sur les deux parties de la surface séparées par la saignée. S'il n'en était pas ainsi, en effet, et si les déformations étaient purement superficielles, elles formeraient deux systèmes distincts, de part et d'autre de la saignée.

L'expérience réussit également bien avec une saignée à profil rectangulaire, ainsi qu'avec deux ou plusieurs saignées de forme quelconque.

On peut aussi faire la même démonstration avec des cylindres D sur lesquels les rainures V sont disposées suivant des génératrices (fig. 9).

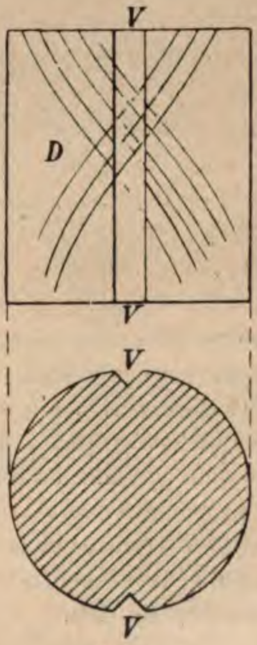


Fig. 9.

Figures obtenues avec les métaux attaqués à l'acide pendant la durée de l'effort. — L'attaque à l'acide d'un acier, pendant qu'il est soumis à la compression, fournit une preuve convaincante de la continuité de ses déformations.

Les lignes de déformation sont, en effet, creusées par l'attaque, mais il est à remarquer que, quelle que soit la durée de l'opération, le spectre qu'on obtient garde la même netteté ; nous avons prolongé cette expérience pendant plusieurs jours sur des pièces diverses ; et nous avons fait en sorte que, sur certaines d'entre elles, l'acide fasse disparaître jusqu'à 2 mm d'épaisseur de métal ; les lignes de déformation ont toujours continué à se montrer, en devenant toutefois de moins en moins nettes, à mesure

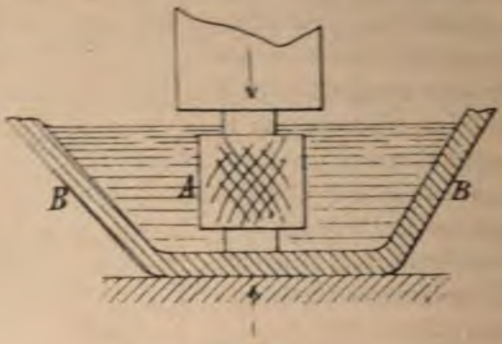


Fig. 10.

que les rugosités, provoquées par les irrégularités de l'attaque, augmentaient.

Cette expérience a été exécutée au moyen d'un balancier, dont l'emploi a permis de maintenir facilement la pression pendant toute la durée de l'essai.

La pièce A, sur laquelle portait l'essai, reposait à sa partie inférieure sur le fond d'une sorte de cuvette métallique B, dans laquelle l'acide employé pour l'attaque avait été versé (fig. 10).

Figures polarisées produites par la compression des corps transparents. — Les corps transparents, comme le verre, permettent de vérifier directement que les déformations produites par les efforts, auxquels ils sont soumis, ont la même répartition dans toute leur épaisseur.

Ces corps deviennent, en effet, biréfringents, quand ils sont déformés par des forces extérieures, et, dès lors, si on les fait traverser par un faisceau de lumière polarisée, sortant d'un polariseur, et qu'on observe ce faisceau, à sa sortie du solide étudié, avec un analyseur, par exemple avec un prisme de Nicol, on obtient un spectre composé de parties, les unes colorées, les autres obscures, qui indiquent la nature de l'effort exercé sur le corps.

Wertheim et Fresnel ont étudié, les premiers, les figures polarisées produites dans le verre; après eux, M. Léger (1) a entrepris d'analyser, au moyen de ces figures, les principaux faits de la résistance moléculaire de cette substance, dans la pensée que les indications ainsi obtenues pourraient être étendues aux solides non transparents, et notamment aux métaux.

Dans une barre de verre V, on distingue, quand la ligne de compression AB est perpendiculaire au plan primitif de polarisation, l'analyseur étant tourné à l'obscurité (fig. 11):

1° Une région M, obscure, formant une sorte de croix;

2° Autour de cette région, une ellipse générale laiteuse NN, dont l'axe parallèle aux bases grandit avec la pression;

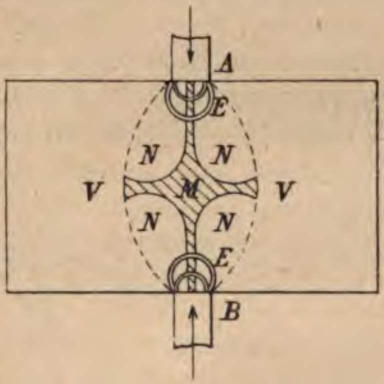


Fig. 11.

3° Sous chaque poinçon, une série, double et souvent triple, d'ellipses croissantes E, irisées des couleurs les plus vives du spectre, toutes tangentes à ces poinçons, et marchant les unes vers les autres.

(1) *Mémoires et comptes rendus des travaux de la Société des Ingénieurs civils*, mars et avril 1879.

Au delà de la région NN, le verre se présente neutre à la lumière polarisée.

D'après M. Léger, les ondes irisées sont le lieu des points le plus vivement pressés par des forces obliques ; la lumière laiteuse marque les points intéressés par d'autres forces obliques plus diffusées dans la masse ; la croix obscure circonscrit la zone sollicitée par des efforts normaux ou parallèles aux plans de polarisation.

Cet expérimentateur fait remarquer que les ondes irisées ne sont pas de simples apparences d'optique, et que le verre s'écaille le long de leur contour, en se détachant suivant des surfaces ondulées et couvertes de stries.

Il conclut de là que la pression extérieure se transmet de A à B suivant des ondes elliptiques divergentes marquées par les traces polarisées, et que ces ondes viennent se rencontrer dans la zone marquée par la tranche obscure horizontale, qui constitue ainsi une zone de redressement normal des vibrations obliques.

Dans le cas d'une plaque pressée par une force isolée contre un appui plan, de diamètre égal à 2 fois 1/2 environ la hauteur du solide, on voit apparaître, au point touché,

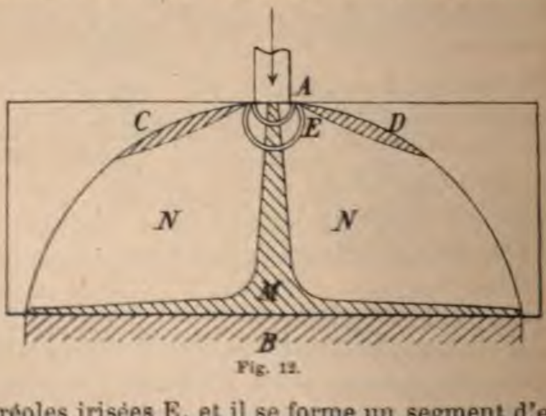


Fig. 12.

les auréoles irisées E, et il se forme un segment d'ellipse laiteuse N, tangent à la base supérieure et ayant pour corde inférieure le diamètre pressé (fig. 12).

Ce segment d'ellipse renferme une demi-croix obscure dont la branche horizontale occupe toute la largeur de la grande base.

Si le rapport entre le diamètre de l'appui et la hauteur de la plaque diminue, l'ellipse laiteuse se recourbe de part et d'autre pour aller se terminer vers les angles de la

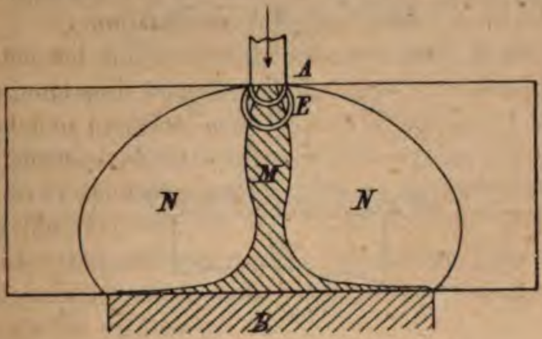


Fig. 13.

base ; la demi-croix obscure présente alors un resserrement à l'aplomb de la plus grande dimension de l'ellipse laiteuse (fig. 13).

Si ce même rapport augmente, on a des figures polarisées analogues; mais, de plus, on observe de part et d'autre du point touché, deux régions obscures C, D, qui remplissent les reins de la partie supérieure de l'ellipse laiteuse.

Dans ces divers cas, les cassures se produisent sur le milieu des branches verticales sombres, ou, plus souvent encore, pour les solides de grande longueur surtout, suivant les lignes de séparation des parties obscures et des parties laiteuses, en isolant alors, au milieu, une aiguille correspondant à la branche verticale obscure.

On peut avoir aussi des ruptures, suivant les lignes de séparation de la partie laiteuse et de la région neutre.

Avec une plaque de verre comprimée entre ses deux bases, on observe une ellipse laiteuse tronquée parallèle-

ment aux bases, et, au milieu de cette ellipse, une croix obscure à branches inégales, les bras de la branche verticale étant renflés à leurs extrémités le long des bases

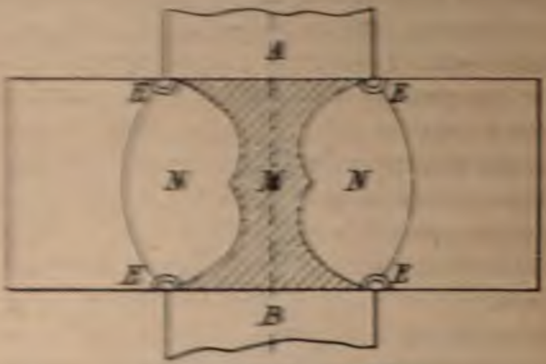


Fig. 14.

d'appui ; vers les arêtes on aperçoit des apparences d'ellipses irisées (fig. 14).

Dans ce cas, le solide éclate en dégageant la croix centrale, suivant le contour marqué par la surface de séparation du noyau obscur et du bourrelet laiteux qui l'entoure.

Se basant sur ces résultats, M. Léger est d'avis qu'il y a lieu de faire une distinction entre les modes de transmission intérieure d'une pression appliquée en un point, et d'une pression agissant sur une surface ; la pression originelle se divise toujours en deux courants curvilignes, convergeant vers le point pressé dans le premier cas, divergeant vers les extrémités de la base dans le second cas.

Des expériences, qui ont porté sur d'autres genres d'essai que la compression, et dont, par suite, il ne pourra être rendu compte en détail qu'ultérieurement, ont été exécutées en faisant varier les positions des plaques de verre par rapport aux plans de polarisation.

Elles ont montré que l'interprétation de M. Léger au

sujet des images polarisées, produites dans les corps transparents, n'est pas tout à fait exacte, et qu'il convient de ne pas confondre les déformations avec les lignes de transmission des efforts qui leur donnent naissance.

D'après ces expériences, en effet, si la croix obscure et la région laiteuse indiquent bien respectivement le lieu des points soumis à des efforts parallèles et obliques à la ligne de compression, les ellipses irisées multiples, qui se forment sous les appuis, correspondent, de leur côté, non pas aux directions fictives des forces, mais bien à des déformations réelles, qui, dans le cas actuel, sont les déformations secondaires orientées suivant les bissectrices des déformations principales, dont nous avons souvent parlé.

Ces ellipses accusent ainsi la discontinuité des mouvements moléculaires dans les régions voisines des points d'appui.

Ce qui prouve bien que les ondes irisées marquent le lieu des déformations du verre, c'est la remarque même, faite par M. Léger, qu'après la fracture de la plaque on voit les sections apparaître ondulées et striées suivant les dernières figures polarisées du verre intact.

En résumé, l'ensemble des figures produites dans le verre démontre la pénétration des déformations dans la matière, et il est même possible de les distinguer, les unes des autres, près des arêtes, d'où partent plusieurs spectres emboîtés les uns dans les autres.

De tout ce qui précède, il résulte qu'on ne doit pas attribuer à la couche de polissage d'un métal des propriétés particulières, au point de vue de la distribution des déformations résultant de l'action d'un effort.

On ne ferait d'ailleurs que déplacer la question, en supposant que les déformations constatées dans l'expérience fondamentale de la compression d'un prisme droit — lignes droites conjuguées, inclinées également sur les

arêtes — sont localisées dans la couche superficielle du corps, alors que le métal sous-jacent obéirait à d'autres lois.

On n'en aurait pas moins à expliquer ce fait, qu'une couche continue de métal, d'épaisseur faible, il est vrai, mais néanmoins finie, soumise à l'action de la masse intérieure sur laquelle elle est appliquée, subit des déformations moléculaires régulièrement distribuées et obliques sur la direction de la force.

Cette substitution d'une sorte de solide creux, à parois minces, au solide entier ne saurait dispenser d'étudier les phénomènes dont il s'agit.

Ajoutons que, s'il est ainsi démontré que les déformations de la surface sont les traces des déformations internes et que les déformations de l'ensemble du corps jouissent de la propriété d'être discontinues et d'avoir, en tous leurs points, la même inclinaison sur la direction de l'effort, il n'en subsiste pas moins que le nombre, la répartition et l'importance des lignes dépendent de la forme des solides expérimentés, et des conditions dans lesquelles les forces extérieures sont appliquées; c'est ce que nous montrerons en parlant de l'emboutissage, qui se prête mieux que toute autre opération à l'étude de cette question.

L. Hartmann,
Chef d'escadron d'artillerie.

(A suivre.)

SUR LA

LOI DE RÉSISTANCE DE L'AIR

Suite à la Note publiée dans la *Revue* par le commandant CHAPEL en novembre 1894.

IV. — Dans une précédente Note [1], j'ai proposé, pour représenter la fonction de résistance R, une expression de la forme :

$$\frac{R}{V^2} = a + b \sin\alpha \qquad \text{avec} \qquad \alpha = K(V-u)^{\frac{1}{3}}$$

(u, vitesse normale du son dans l'air $= 340$ m).

Cette formule [2] donne une variation trop rapide de la résistance dans le voisinage du point $V = 340$ m, ce qui a pour effet d'altérer les valeurs de R pour les vitesses très peu différentes de la vitesse du son.

La suivante échappe à ce défaut :

$$\frac{R}{V^2} = a + b \sin\alpha \qquad \text{avec} \qquad \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} = K(V-u),$$

expression équivalente à

$$\frac{R}{V^2} = a + \frac{2bK(V-u)}{1+K^2(V-u)^2},$$

mais d'une forme plus commode pour le calcul.

En déterminant les paramètres de façon à adapter cette formule à la série de Krupp envisagée par M. Zaboudski, elle peut s'écrire :

$$\frac{100\,R}{V^2} = \frac{4}{3}(2+\sin\alpha) \qquad \text{avec} \qquad \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} = \frac{V-u}{140}.$$

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. **45**, novembre 1894, p. 129.

[2] Les coefficients numériques attribués à cette expression ont été indûment multipliés par 10 ; les formules doivent être rétablies comme il suit : p. 130, $\frac{R}{V^2} = 0{,}0267 + 0{,}0123 \sin\alpha$; p. 132, $\frac{R}{V^2} = 0{,}0217 + 0{,}01 \sin\alpha$.

Appliquée à un projectile dont l'indice balistique serait les $\frac{3}{4}$ de celui des projectiles Krupp, ou, si l'on admet la règle d'Hélie, à un projectile d'angle ogival $\gamma = 32°$, correspondant à peu près au type 155 de Bange, l'expression devient :

$$\frac{100\,R}{V^2} = 2 + \sin \alpha \qquad \text{avec} \qquad \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{V - u}{140}.$$

Rappelons que R y représente en kg la résistance éprouvée par un projectile de 1 m^2 de section, dans l'air normal (poids du $m^3 = 1^{kg},206$).

V. — Encore que de pareilles expressions ne se prêtent point à l'intégration, elles n'en offrent pas moins une certaine utilité.

En premier lieu, elles peuvent remplacer les tables spéciales de résistance, point de départ obligé de tout calcul balistique que l'on n'a pas toujours à sa disposition. C'est dans cette vue que nous avons cherché à donner des formes simples et pour ainsi dire *mnémoniques* aux expressions indiquées ci-dessus.

Dans le même ordre d'idées, les deux expressions indiquées dans la première Note, pour représenter R, savoir:

pour $V < 300$ m	$R_1 = KV^{\frac{5}{2}}$	(forme déjà employée par M. Hojel)
pour $V > 300$ m	$R_2 = aV - b$	(forme nouvelle)

méritent d'être remarquées.

En les appliquant au projectile d'indice balistique 0,95 — angle ogival, $\gamma = 42°$, — elles prennent la forme suivante, toute facile à retenir :

$$R_1 = \left(\frac{V}{H}\right)^{\frac{5}{2}} \qquad R_2 = \frac{2}{5}V - H.$$

R_1 et R_2 représentent, en kg, la résistance sur un proj-

tile de 1 dm^2 de section ; H est la pression atmosphérique normale sur une surface de 1 dm^2 ($H = 103^{kg},3$).

Revenons à l'expression $\frac{R}{V^2}$. C'est à sa considération que l'on doit d'avoir aperçu certaines particularités que révèle mal la courbe de résistance envisagée directement.

Ces particularités consistent : 1° en ce que la fonction expérimentale $\frac{R}{V^2}$ présente une inflexion nettement caractérisée au voisinage de la vitesse u du son dans l'air ; 2° en ce que ce point d'inflexion forme une sorte de centre de symétrie pour les parties actuellement déterminées de la courbe, laquelle comporte un *maximum* vers la vitesse $u + 160$ m et un *minimum* ou élément parallèle à l'axe des vitesses vers le point symétrique $u - 160$ m.

Il faut observer, à vrai dire, avec M. le général Sébert, que la fonction $\frac{R}{V^2}$ n'étant qu'une transformation arbitraire de la fonction de résistance, les points singuliers de l'une de ces courbes ne correspondent pas, en général, à des accidents de même sorte dans l'autre ; et, de fait, la courbe expérimentale de résistance qui présente une première inflexion entre 300 m et 400 m semble en comporter une seconde un peu en deçà de la vitesse $V = 500$ m.

Quoi qu'il en soit, ces particularités ont paru mériter de [fi]xer l'attention et les balisticiens se sont appliqués à en [re]chercher la raison physique.

On s'est accordé généralement à rattacher le point d'in[flex]ion de $\frac{R}{V^2}$ au phénomène de la propagation du son ; [qua]nt au maximum signalé par Hojel vers le point $V = 500$ [q]ui vient d'être confirmé par M. Zaboudski, ce dernier [fa]it dépendre de la vitesse des molécules de l'air déduite [de la] théorie cinétique. Ces vues, encore tout hypothéti[ques], donnent prise à une objection : la vitesse de l'onde so[nore] et celle des molécules de l'air ne sont respectivement

de 340 m et de 500 m que dans l'air normal, c'est-à-dire à la pression de 760 mm et à la température de 15°, et il n'est guère permis d'admettre que ces conditions se trouvent réalisées dans les parties du fluide entraînées ou traversées par le projectile.

VI. — Voici comment il convient, selon nous, d'envisager cette question, dans l'état actuel des recherches théoriques et expérimentales.

La résistance totale R éprouvée par le projectile peut être considérée, soit comme la résultante $R_a + R_p$ de deux forces agissant en sens contraire du mouvement, l'une, R_a, sur la partie antérieure, l'autre, R_p, sur la partie postérieure du mobile, soit comme la différence $P_a - P_p$ des pressions qui s'exercent respectivement sur ces mêmes parties.

C'est sous cette dernière forme que la détermination théorique de la loi de résistance a été tentée et c'est Athanase Dupré qui a eu l'initiative de cette étude reprise depuis par M. le général Sébert et par M. le commandant Vallier. Malheureusement toute recherche de ce genre repose, en son principe, sur l'une des hypothèses envisagées dans la théorie de l'écoulement des gaz, hypothèses dont aucune n'est encore susceptible de vérification directe pour les hautes vitesses et dont certaines même semblent inconciliables avec la réalité des faits.

C'est ainsi qu'il nous paraît difficile d'admettre — quels que soient les artifices de raisonnement mis en œuvre — que la loi qui lie la vitesse de translation du projectile aux pressions qu'il subit de la part de l'air, puisse reposer sur l'invariabilité de la température (loi *isothermique*), alors que le mouvement des projectiles cosmiques ou *bolides* révèle des actions calorifiques intenses pour des vitesses qui déjà ne sont plus incomparables avec celles des projectiles de guerre.

Peut-être la loi de transformation *adiabatique* admise par M. Zeuner et par M. Résal conduirait-elle à des résul-

tats plus acceptables ; mais il faut reconnaître qu'aucune de ces hypothèses n'est complètement satisfaisante et que l'accord entre la théorie et les faits observés ne peut s'obtenir qu'à l'aide d'altérations plus ou moins justifiées dans les formules et par l'introduction de coefficients purement empiriques. Dès lors, il semble tout aussi rationnel, en l'état, de s'adresser directement à l'expérience pour essayer de préciser le mode d'action de l'air dans le mouvement balistique.

Deux faits, appuyés sur un ensemble de considérations et d'observations diverses, peuvent d'ailleurs guider dans cette étude, en tant qu'elle s'applique aux projectiles oblongs à culot plat, de l'artillerie actuelle.

1° *La résistance antérieure* R_a *croît plus rapidement que le carré de la vitesse ;*

2° *La résistance postérieure* R_p *tend à devenir égale à la pression atmosphérique* H *et s'approche déjà sensiblement de cette limite pour les plus hautes vitesses expérimentées.*

La courbe expérimentale des résistances totales R, étant à l'origine tangente à l'axe des vitesses ou faiblement inclinée sur cet axe, il en est nécessairement de même de la composante R_p ; par suite, cette dernière résistance peut être représentée par une courbe de la forme ci-après (fig. 1), laquelle donnerait pour R_p des valeurs sensiblement égales à H, à partir de vitesses inférieures à 1 000 m.

Or, si l'on se reporte à la série de Krupp, et que l'on diminue de H les résistances correspondant aux vitesses les plus élevées, on trouve qu'à partir de 750 m, les nombres ainsi obtenus varient comme une puissance de la vitesse intermédiaire entre 2 et 3 et qu'ils peuvent être représentés approximativement par la formule :

$$\frac{V^{\frac{5}{2}}}{1500}. \qquad (1)$$

Telle serait donc l'expression de la résistance antérieure R_a dans l'intervalle considéré (de 750 m à 1 000 m).

Étendant cette loi aux vitesses inférieures et faisant, pour chaque vitesse, la différence entre la résistance expérimentale et la résistance partielle estimée d'après la formule (1), on obtient les valeurs qu'il faudrait attribuer à la résistance postérieure R_p pour que la résultante $R_a + R_p$ fût égale à la résistance totale effectivement observée.

Or ces valeurs reproduisent précisément la forme de la courbe que nous avons établie ci-dessus *a priori* (fig. 1);

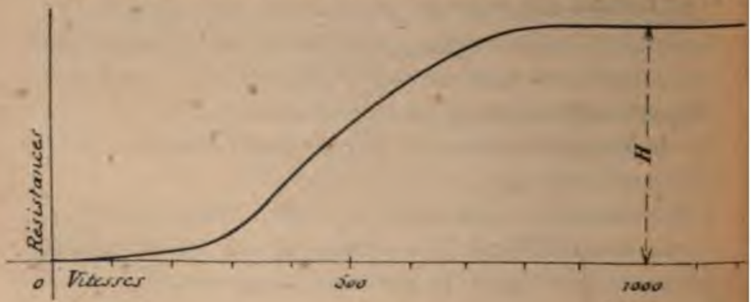


Fig. 1.

donc, dans les limites des résultats actuellement acquis, la résistance varie comme si elle était la résultante de deux forces, l'une agissant sur la partie antérieure du projectile et croissant à peu près comme la puissance $\frac{5}{2}$ de la vitesse, l'autre appliquée au culot, variant comme l'indique la figure 1 et devenant sensiblement constante (égale à la pression atmosphérique) à partir d'une vitesse comprise entre 700 et 800 m.

Réserves faites au sujet du caractère encore tout empirique de ces déductions et au sujet des mécomptes que peut entraîner l'extrapolation, on se trouve amené aux conclusions suivantes :

1° L'expression $R = aV - b$, qui représente bien la variation de la résistance à partir de 300 m, ne serait cependant qu'une loi de *transition* applicable seulement jusqu'à la vitesse de 1 100 m environ ;

2° Pour des vitesses supérieures, il conviendrait d'adopter une expression de la forme :

$$R = H + K V^n,$$

dans laquelle le premier terme est égal à la pression atmosphérique estimée sur la section droite du projectile et où K est un coefficient proportionnel à cette même section, à la densité de l'air et dépendant de la forme antérieure.

Adaptée au projectile Krupp de 1 dm² de section, dans l'air normal (poids du m³ = 1^kg,206), elle peut s'écrire :

$$R = 103 + \left(\frac{V}{116}\right)^{\frac{5}{2}}.$$

R y est exprimé en kg, et la formule est applicable à partir de V = 700 m ;

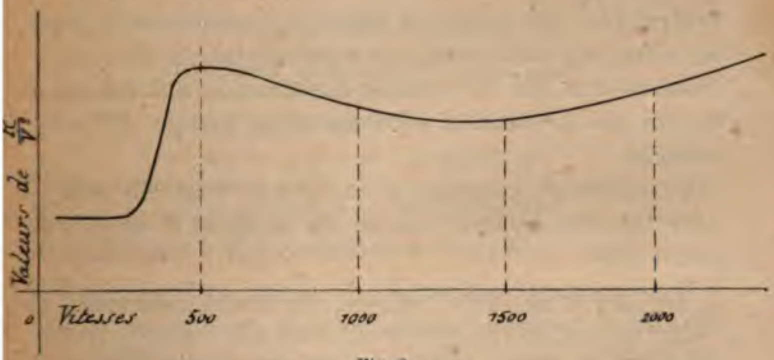


Fig. 2.

3° La fonction $\frac{R}{V^2}$ dont l'allure imprévue a quelque peu surpris les balisticiens, paraît devoir poursuivre sa marche singulière, ainsi que l'indique la courbe ci-dessus (fig. 2) qui se rapporte au même projectile et qui donne un *minimum* vers 1 300 m et un nouveau *point d'inflexion* vers 2 000 m.

CHAPEL,
Chef d'escadron d'artillerie.

(*A suivre.*)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Allemagne. — École de tir de l'artillerie de campagne. — La Revue a fait connaître en décembre 189[illegible] l'organisation de l'École de tir de l'artillerie de campagne allemande et le résumé du règlement du 5 septembre 1892.

Depuis lors, plusieurs modifications importantes ont été introduites dans le fonctionnement de cette École. C'est ainsi que la durée de la période d'instruction des officiers supérieurs a été portée de quatre à six semaines (1), que des cours ont été institués pour les officiers du *Beurlaubtenstand* (2), et que les troupes d'instruction ont été renforcées par la création d'un deuxième groupe de trois batteries.

Le règlement actuellement en vigueur (3) date du 14 octobre 1893 et comporte une feuille rectificative parue en juillet 1894.

Nous donnons ci-dessous un résumé des principales dispositions nouvelles contenues dans ces documents, en rappelant au besoin quelques-unes des dispositions anciennes.

But de l'École. — L'instruction des officiers du *Beurlaubtenstand* est dirigée de façon à leur apprendre les fonctions de chef de section dans le tir et à les initier à la conduite du feu d'une batterie. En ce qui concerne le maniement et l'inspection du matériel, on leur enseigne ce qui leur est nécessaire pour le tir.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 42, juin 1893, p. 322.
(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. 43, novembre 1893, p. 167.
(3) *Bestimmungen für die Feldartillerie-Schiessschule.*

Officiers attachés à l'École. — Le commandant de l'École est un officier supérieur qui a le rang, les droits et les prérogatives d'un commandant de régiment.

Il a sous ses ordres, outre un officier adjoint, deux officiers supérieurs qui peuvent être du même grade que lui. Ceux-ci prennent, d'après leur rang d'ancienneté, le numéro 1 ou 2 ; ils secondent le commandant de l'École dans ses fonctions et dirigent le service des cours d'après ses instructions. L'un d'eux a la direction du cours des *officiers anciens* ; l'autre, la direction des cours des *seconds-lieutenants* et des *officiers du Beurlaubtenstand*. Le commandant de l'École peut leur confier d'autres missions, par exemple la direction d'expériences.

Le personnel enseignant comprend :

Pour les officiers anciens :

2 officiers supérieurs et 2 capitaines ;

Pour les seconds lieutenants :

1 officier supérieur et 6 capitaines ;

Pour les officiers du Beurlaubtenstand :

1 officier supérieur et 4 capitaines.

Voici d'ailleurs la composition de l'École d'après l'Annuaire général (*Rang- und Quartier-Liste*) paru en mai 1894 :

ÉCOLE DE TIR DE L'ARTILLERIE DE CAMPAGNE

Jüterbog.

État-major.

Commandant de l'École : Lieutenant-colonel ;
Adjoint au commandant : Premier-lieutenant ;
Officiers supérieurs : 2 lieutenants-colonels.

Professeurs.

1 lieutenant-colonel ;
3 chefs d'escadron ;
12 capitaines.

Groupes d'instruction (*2, chacun à 3 batteries*).

2 chefs d'escadron ;
2 seconds-lieutenants, adjoints aux chefs de groupe ;
6 capitaines ;
6 premiers-lieutenants ;
12 seconds-lieutenants.

A la suite.

1 lieutenant-colonel (Commission d'expériences).

Divers.

2 médecins, 2 vétérinaires, 2 comptables.

Le commandant de l'École, son adjoint et un des officiers supérieurs attachés à l'École, ainsi que les deux groupes d'instruction, prennent part aux manœuvres d'automne et à la grande parade du corps de la garde.

Un officier supérieur et quatre capitaines du cadre permanent sont désignés chaque année pour participer aux manœuvres d'automne d'un corps d'armée.

Hommes de troupe. — En ce qui concerne le personnel subalterne mis à la disposition du commandant de l'École pour le service des cours, les dispositions en vigueur sont les suivantes :

Les sous-officiers ne peuvent être envoyés à l'École que s'ils ont rempli pendant un an au moins les fonctions de chef de pièce et s'ils offrent de sérieuses garanties au point de vue de la conduite et de l'instruction. Ils sont désignés par l'inspecteur de l'artillerie de campagne, qui exerce son choix par prélèvements égaux sur tous les corps d'armée.

Les hommes nécessaires pour alimenter les groupes d'instruction sont pris sur l'ensemble des corps. Ils doivent, comme les sous-officiers, satisfaire à des conditions bien déterminées de conduite et d'instruction.

Les deux groupes d'instruction sont composés chacun

de 3 batteries et comprennent au total 552 servants et 220 conducteurs.

Le remplacement des hommes libérables s'effectue le 5 et le 15 juin de chaque année, par moitié à chacune de ces dates.

Chevaux. — Les chevaux nécessaires pour alimenter les groupes d'instruction sont prélevés sur l'ensemble des corps d'armée. Ces chevaux doivent être dans de bonnes conditions de vigueur et de dressage et avoir passé deux ans dans les régiments.

Le remplacement se fait en principe après les manœuvres d'automne, chaque corps d'armée mettant à la disposition de l'École 4 chevaux, sauf le 11e corps qui en présente 6.

Matériel. — Chacun des deux groupes d'instruction dispose, comme matériel permanent, de 18 canons lourds et de 12 caissons lourds.

Le 1er groupe a, en outre, 6 canons lourds et 6 canons de campagne C/73/88, ces derniers sans affûts; le 2e groupe, 6 canons lourds de campagne.

Le matériel spécialement nécessaire pour les expériences est délivré à l'École à titre temporaire.

Cours. — L'organisation annuelle des cours est la suivante :

Pour les *officiers anciens :*

Deux cours, chacun d'une durée de quatre mois environ :

Le 1er, du 1er octobre au 10 février inclus;
Le 2e, du 16 février au 31 mai inclus.

Pour les *seconds-lieutenants :*

Deux cours, chacun d'une durée de quatre mois environ :

Le 1er, du 1er octobre au 31 janvier inclus;
Le 2e, du 10 février au 31 mai inclus.

Pour les *officiers du Beurlaubtenstand :*

Quatre cours, chacun d'une durée de six semaines :

Le 1er, du 10 novembre au 21 décembre inclus ;
Le 2e, du 4 janvier au 14 février inclus ;
Le 3e, du 16 février au 28 ou 29 mars inclus ;
Le 4e, du 6 avril au 17 mai inclus.

Les cours des *officiers anciens* et des *officiers du Beurlaubtenstand* comprennent deux groupes de tir (*Schiessabtheilung*) ; ceux des *seconds-lieutenants*, trois groupes.

Le tableau ci-dessous indique la provenance, le nombre et le grade des officiers qui suivent les différents cours:

PROVENANCE des officiers.	DIVISION des officiers anciens.				DIVISION des Seconds-lieutenants.	DIVISION des officiers du Beurlaubtenstand.	
	1er Cours.		2e Cours.		Chacun des deux cours.	Chacun des quatre cours.	
	Capitaines.	Premiers-Lieutenants.	Capitaines.	Premiers-Lieutenants.		Capitaines.	Lieutenants.
Prussiens	19	36	20	36	80 au maximum.	6	30
Saxons	2	3	2	3			
Wurtembergeois	2	2	1	2			
	23	41	23	41	80	36 (1)	
Bavarois	3	5	3	5			
Total	72		72				

(1) Dont 3 Saxons et 2 Wurtembergeois.

Pendant les six dernières semaines de chaque période d'instruction, c'est-à-dire à partir du 3 janvier ou du 10 avril, 10 officiers supérieurs (1) sont convoqués au cours des *officiers anciens*.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 41, décembre 1892, p. 285.

Dispositions diverses. — Les officiers supérieurs, les capitaines et les lieutenants des batteries à cheval, désignés pour suivre les cours, y viennent avec deux chevaux ; les lieutenants des batteries montées n'amènent qu'un cheval.

Les hommes de troupe appartenant à l'École portent, comme signes distinctifs, sur les parements de leurs manches, des boutons marqués d'un emblème spécial. Ils conservent ces boutons, même après leur départ de l'École, pourvu toutefois que leur renvoi n'ait pas lieu pour incapacité.

Ceux qui ont fait preuve de qualités exceptionnelles peuvent recevoir une grenade d'argent. Cet insigne particulier, qu'ils conservent après leur départ de l'École, constitue la plus haute distinction qui puisse être donnée pour le tir à un homme de troupe.

Espagne : Transformation de l'armement de l'infanterie (¹). — L'*United Service Gazette* a publié récemment (n° 3228), d'après la *Correspondencia de España*, des détails intéressants sur le marché passé par le gouvernement espagnol avec la manufacture Löwe de Berlin, pour la fourniture du nouveau fusil Mauser de 7^{mil}.

Nous reproduisons ci-dessous les principaux renseignements donnés par cet article.

Aux termes de ce marché, 53 800 fusils ou carabines doivent être livrés avant la fin de juin 1895. Le prix de chaque arme est de 77 fr, non compris la baïonnette. Les baïonnettes seront fabriquées en Espagne et reviendront à 8 fr. Les cartouches sont payées au prix de 155 fr le mille ; il en sera fourni 1 000 par arme.

Sur ces bases, le nouvel armement sera relativement fort coûteux, le prix du fusil (y compris la baïonnette) s'élevant à 85 fr et celui de la carabine à 77 fr.

En tenant compte des frais accessoires (transports, dé-

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, t. **45**, octobre 1894, p. 49.

penses de la commission déléguée pour surveiller la fabrication, etc.), chaque arme, avec ses 1 000 cartouches, reviendra à 300 fr en nombre rond.

Il convient toutefois de remarquer que l'élévation de ce prix est en partie justifiée par ce fait que le nombre des armes mises en commande chez Löwe est relativement restreint, le gouvernement espagnol s'étant réservé le droit de fabriquer pour son compte un nombre d'armes égal à 2 fois 1/2 celui des armes livrées par la manufacture berlinoise.

Dans ces conditions, la fabrique d'Oviedo sera appelée à fournir 134 500 armes; l'outillage nécessaire lui sera livré en janvier prochain. On estime que les armes ainsi fabriquées reviendront à 67 fr 50 c pour le fusil muni de sa baïonnette et à 60 fr pour la carabine. Les cartouches correspondantes seront fabriquées à Tolède et coûteront 100 fr le mille.

L'Espagne se trouvera ainsi en possession d'un fusil de petit calibre d'un type tout à fait moderne. Malheureusement, il lui faudra un laps de temps assez long pour effectuer la transformation complète de son armement. La manufacture d'Oviedo ne peut en effet produire actuellement que 17 000 armes par an, de sorte que, si rien n'est changé à cette situation, l'année 1900 s'écoulera sans que les troupes espagnoles soient en totalité pourvues de l'arme nouvelle. Aussi est-il question, comme mesure transitoire, de transformer les 250 000 Remington qui sont actuellement en service, en remplaçant le canon par un canon Mauser de 7^{mil}. Cette transformation reviendra à environ 20 fr par fusil.

Les essais préliminaires du Remington transformé ont donné des résultats très satisfaisants et l'École de tir de Carabacel entreprend actuellement l'étude complète des propriétés balistiques de cette arme.

La cartoucherie de Tolède est, paraît-il, en mesure de produire environ 25 000 cartouches de 7^{mil} par jour.

Hollande : Fusil Mannlicher de $6^{mm},5$. — Un crédit de 2 millions et demi de florins est inscrit dans le budget de 1895 pour subvenir aux premiers frais de la fabrication du fusil à répétition Mannlicher du calibre de $6^{mm},5$ [1]. On estime à 9 millions de florins la somme totale nécessaire pour constituer le nouvel armement. Les premières prévisions comprennent 140 000 fusils ou carabines et un approvisionnement de 400 cartouches par arme.

(D'après l'*Allgemeine Militär-Zeitung*, n° 82.)

Italie : Nouvelle affectation des canons de 100 tonnes. — Les canons de 100 tonnes, actuellement en service dans la marine italienne, doivent y être remplacés par des pièces plus légères. Les pièces retirées des vaisseaux seront employées à l'armement de batteries de côte.

(D'après l'*Army and Navy Journal*, n° 1636.)

Russie : Manœuvres d'hiver. — Par un ordre daté du 2 novembre 1894, le général Gourko, alors gouverneur général à Varsovie, a prescrit des manœuvres d'hiver.

Tous les corps de troupe doivent faire, chaque semaine, d'après un thème tactique approprié, une marche à laquelle ils feront participer les jeunes soldats. En outre, dans le courant de l'hiver, ils exécuteront une manœuvre à double action, qui durera deux jours et pendant laquelle ils bivouaqueront.

L'infanterie doit être, à la fin de l'hiver, en état de supporter, sans fatigue anormale, une marche de 32 km.

Des détachements composés, autant que possible, des trois armes, exécuteront des exercices et des tirs de combat. Le but de ces derniers est de donner au personnel, accoutumé à effectuer ces sortes de manœuvres en été, l'occasion de s'exercer au tir et en particulier à l'appréciation des

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **44**, avril 1894, p. 97.

[illegible]

Depuis l'époque éloignée où l'on a commencé à se préoccuper de cette question, bien des appareils ont été expérimentés. En Allemagne, on en a proposé dans lesquels la matière employée était le caoutchouc. On a essayé aussi des ressorts plats dans le genre des ressorts de suspension des voitures.

Tous ces appareils sont passibles d'un reproche commun : celui d'agir par compression, en sorte qu'il est difficile de régler et de graduer leur résistance. Néanmoins ils ont été et sont encore souvent utilisés dans une large mesure, notamment par les omnibus et les tramways.

C'est à cet inconvénient que le constructeur suédois Widen s'est proposé de remédier.

Dans cet ordre d'idées, il a imaginé un appareil, qu'il appelle un *protecteur*, et qui se compose de deux spirales en acier enroulées en sens inverse (fig. 1 et 2). A l'inté-

Fig. 1.

Fig. 2.

rieur de ce ressort, qui agit par extension, se trouve un cran d'arrêt (fig. 3 et 4), capable de supporter une résis-

Fig. 3.

Fig. 4.

tance de 2 000 kg et limitant l'effort du protecteur, qu'il empêche ainsi de se rompre. Les deux spirales et le cran d'arrêt sont disposés de façon à éviter tout frottement. Chacune des extrémités est munie d'un crochet ou d'un œil, de forme appropriée au mode d'attelage.

Les spirales sont trempées à l'huile; elles peuvent supporter un allongement de trois fois leur longueur, mais pratiquement elles n'atteignent jamais cette limite, le cran d'arrêt ne leur permettant qu'une extension de deux fois leur longueur.

Les protecteurs Siden sont réglés de manière que la force nécessaire pour la première tension soit dix fois plus petite que celle qui serait nécessaire pour tendre complè-

Fig. 5.

tement le ressort. Leur force varie entre 40 et 300 kg de pression immédiate ; la différence entre un type et le type immédiatement supérieur est de 5 kg.

L'entretien et la conservation des appareils Siden n'exigent d'ailleurs aucun soin spécial ; il suffit de les frotter extérieurement avec un chiffon gras et de mettre de temps en temps un peu d'huile à l'intérieur.

Il convient de signaler à l'avantage des protecteurs, que, si accidentellement le ressort cesse de fonctionner par suite de rupture, on se trouve simplement dans le cas ordinaire de traits directement reliés à la voiture.

D'après la *Rivista d'artiglieria e genio* (juillet-août 1894), « l'artillerie suèdoise fait, depuis 1877, usage de ces appareils. Les artilleries norvégienne, danoise, anglaise, et hollandaise les ont aussi adoptés ; les Russes les expérimentent avec succès depuis deux ans. Un des principaux résultats constatés dans les rapports établis à la suite des expériences est que l'appareil évite des blessures aux chevaux. »

NÉCROLOGIE.

M. LE GÉNÉRAL DE DIVISION DES ESSARTS.

Le général de division des Essarts, commandeur de la Légion d'honneur, est décédé le 4 janvier dernier à Corbigny (Nièvre), où il s'était fixé en 1892 lors de son admission au cadre de réserve.

Dorlodot des Essarts (Théodore) était né dans la Côte-d'Or, à Saulieu, le 2 avril 1827. Son père, officier du génie, avait fait toutes les campagnes de l'Empire et s'était retiré comme général de brigade, après une carrière aussi brillante qu'active.

Sorti de l'École polytechnique en 1849, des Essarts fut envoyé en avril 1854 à l'armée d'Orient comme lieutenant en second à la 4e batterie du 13e régiment.

Il y fit bientôt preuve de rares qualités d'énergie et de sang-froid.

A la bataille de l'Alma, il est des premiers parmi ces artilleurs qui, escaladant avec leurs pièces des pentes réputées impraticables, couronnent de leurs feux la falaise, sur laquelle la 1re brigade de la division Bosquet vient de prendre pied. Les troupes saluèrent de leurs acclamations l'apparition de ce soutien inespéré et l'histoire de la guerre de Crimée a désormais consacré le souvenir de cette précieuse intervention. Cela se passait le 20 septembre 1854 et, le mois suivant, le lieutenant des Essarts reçut la croix de chevalier de la Légion d'honneur en récompense de la part qu'il avait prise à cette action.

Quelques jours plus tard, le 5 novembre, à Inkermann, il est cité à l'ordre de l'armée pour sa belle conduite pendant cette affaire, où il est blessé par une balle à la tête.

Toute la vie militaire du général a confirmé cet intrépide début.

La campagne d'Italie le retrouve à la tête d'une batterie à cheval de la garde impériale et c'est comme chef d'esca-

dron attaché au grand parc de la garde qu'il fait la campagne de 1870.

A la suite de la guerre, il coopéra puissamment à la réorganisation de nos forces militaires, d'abord dans le grade de lieutenant-colonel comme vice-président de la commission d'expériences de Bourges, puis dans celui de colonel, comme directeur du matériel au Dépôt central et secrétaire du Comité de l'artillerie. Dans ces postes importants, il sut toujours donner une impulsion féconde aux questions dont l'étude lui était confiée.

Nommé général de brigade en novembre 1880, il fut désigné pour commander l'artillerie du 8ᵉ corps d'armée et présida en même temps la commission d'expériences de Bourges, où ses connaissances techniques lui permirent de rendre de nouveaux services.

A la fin de l'année 1887, des Essarts fut investi, avec le grade de général de division, des fonctions de gouverneur de la place de Belfort. C'est dans ce poste d'avant-garde qui convenait si bien à son tempérament de soldat, qu'il termina sa carrière militaire.

L'esquisse rapide de cette carrière fait ressortir à quel haut degré le général des Essarts possédait les plus heureuses aptitudes à la fois pour le commandement des troupes et pour l'étude des questions de technologie.

Ces qualités militaires n'étaient égalées que par la bienveillance inépuisable du général qui n'a jamais cessé de mettre à la disposition de ceux qui l'entouraient l'influence et les sympathies qu'il avait si largement acquises. Même pendant la dernière phase de la maladie qui l'a emporté, il ne s'est point départi de cette instinctive bonté, gardant jusqu'à la fin, avec une admirable force de caractère, une affabilité, un désir d'obliger qui ne se sont pas un moment démentis.

L'artillerie conservera avec une respectueuse reconnaissance le souvenir de cet homme de bien, qui fut un de ses chefs les plus distingués.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

I. Livres nouveaux.

N. B. — Les numéros des journaux et revues, indiqués en note, contiennent des analyses des livres correspondants.

1. — Armement. Matériel. Poudres et explosifs.

Les armes à feu portatives des armées actuelles et leurs munitions (avec 131 fig.), par un officier supérieur. — *Paris*, Baudoin. 6 fr.

Ficher (Colonel). — Les boucliers métalliques pour les troupes. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovski. 1 fr 30 c.

Lukin (Capitaine). — Questions et réponses relatives au canon Maxim. — *Londres*, Gale et Polden. 60 c.

Mattenheimer (Capitaine). — Les fusils à chargement par la culasse (avec 112 pl. en couleur). 18 fr 75 c ; — Les cartouches des fusils à chargement par la culasse (avec 2 pl. en couleur). 2 fr. 60 c. — *Darmstadt* et *Leipzig*, Zernin.

Rohne (Général). — Étude sur le tir à shrapnel de l'artillerie de campagne [1]. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 2 fr.

Witte (Colonel). — Modifications et progrès récents dans le domaine de l'armement [suite et complément de l'ouvrage général]. 1re partie. — *Berlin*, Liebel. 2 fr.

2. — Balistique. Pointage et tir.

Alexandrovitch. — Table des écarts en portée et en direction dans le tir du fusil de 3 lignes. 80 c ; — Correction de pointage dans le tir avec la baïonnette. 70 c. — *Saint-Pétersbourg*, Vasilieff.

Rozoff (Colonel). — Tables de tir graphiques pour les canons de batterie, légers et « à cheval ». — *Kiew*. 1 fr 60 c.

Story (Capitaine). — Les éléments de la résistance élastique des canons [Manuel à l'usage des officiers élèves à l'école d'artillerie des États-Unis] [2].

---

(1) **Organ.** 5.
(2) **J. U. S. Art.** 1.

3. — Instruction et manœuvres.

(Officiel). Règlement sur l'instruction du tir des troupes de cavalerie approuvé le 15 sept. 1894. — *Paris*, Lavauzelle. 1 fr.

Peloux (Colonel). — Règlement du 20 juillet 1894 sur le service en campagne dans l'armée allemande (Traduction du). — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 2 fr. 50 c.

Allemagne. — Service des armées en campagne. — *Paris*, Lavauzelle. 2 fr. 50 c.

Askarkhanoff. — Manuel du jeune soldat de l'artillerie de campagne. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovski. 90 c.

Boesser (Dr). — L'éducation et l'instruction dans le corps royal des cadets prussiens. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 75 c.

von Brunn (Colonel). — L'instruction du tir de l'infanterie. — *Berlin*, Liebel. 3 fr 75 c.

von Czerlien (Général). — Instruction et exercices de la cavalerie austro-hongroise en temps de paix (1).

Grandes manœuvres de 1894 en Bohême et en Hongrie. — *Vienne*, Rédaction du « Reichswehr ». 2 fr 45 c.

Guide pour l'instruction des canonniers de l'artillerie à pied (rédigé à l'instigation de l'inspecteur général de l'artillerie à pied). — *Berlin*, Eisenschmidt. 75 c.

Hilken (Capitaine). — « Aus der Praxis für die Praxis ». Guide destiné aux jeunes instructeurs de toutes armes. — *Berlin*, Liebel. 95 c.

H. Frhr. v. d. G.-R. — Bataillon, régiment et brigade au champ de manœuvre — leur formation pour le combat. — *Mayence*, Librairie militaire. 2 fr 50 c.

Kuhn (Major). — Supplément de 1894 à l'ouvrage « L'examen d'entrée à l'Académie de guerre », contenant les sujets de composition donnés au dernier examen, avec 3 cartes. — *Berlin*, Liebel. 1 fr 25 c.

Manuel du sous-officier de l'artillerie à pied (rédigé à l'instigation de l'Inspection générale). — *Berlin*, Eisenschmidt. 1 fr 90 c.

Max Menzel (Capitaine). — Manuel du fantassin allemand. — *Berlin*, Eisenschmidt. 75 c.

Miksch (Capitaine). — Les exercices d'application de l'artillerie de campagne et de l'artillerie de siège. — *Vienne*, Seidel und Sohn. 2 fr 50 c.

---

(1) **Rw.** 703.

(Officiel). Guide pour l'étude, dans les Écoles de guerre, des armes et de leur emploi (¹). — *Berlin*, Mittler und Sohn. 3 fr 75 c.

(Officiel). Guide pour l'enseignement dans les Écoles de guerre de la science du terrain (*Feldkunde*) [Étude des terrains, dessin topographique et lever de plan] (¹). — *Berlin*, Mittler und Sohn. 4 fr.

Pöllmann (Capitaine). — Guide **Merkl** pour l'instruction des canonniers de l'artillerie de campagne bavaroise. — *Oldenburg*, 1 fr.

Preiss (Major). — « Der Feldkanonier. » Manuel **Hoffmann** pour les canonniers de l'artillerie de campagne. — *Berlin*, Voss.

Siber (Capitaine). — Tableau d'instruction relatif au fusil et à la carabine mod. 1888 et au fusil mod. 1891. — *Berlin*, Liebel. 1 fr 25 c.

S. K. (Capitaine). — Die Kriegsartikel. *Berlin*, Liebel. 1 fr 25 c.

Zwenger (Capitaine). — Guide **Batsch** pour l'instruction théorique des canonniers de l'artillerie de campagne. 1895. — *Berlin*, Liebel. 1 fr 50 c.

4. — Organisation et administration.

Belhomme (Lieut.-Colonel). — Histoire de l'infanterie en France. — *Paris*, Lavauzelle.

Répartition et emplacement des troupes de l'armée française (1^er^ nov. 1894). — *Paris*, Baudoin. 60 c.

Exner (Lieut.-colonel). — L'armée française en temps de paix et en temps de guerre. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 4 fr 50 c.

Makcheeff. — L'état-major général russe. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovski. 2 fr.

H. Müller-Sagan (revu par Herrich). — *Dislokationskarte* des armées d'Europe, au $^1/_{3\,250\,000}$, en 4 feuilles : 1° Angleterre, Suède et Danemark ; 2° Russie ; 3° Espagne, Portugal, France (avec Alger), Autriche (sans la Hongrie) et Allemagne ; 4° Roumanie, Turquie et Asie Mineure. — *Glogau*. 2 fr chaque feuille.

(Officiel). — Manuel de la loi militaire. 1894. — *Londres*, War Office. 3 fr 10 c.

(Officiel). — Règlements et ordres royaux pour l'armée en 1894. — *Londres*. 1 fr 85 c.

Répartition de l'armée allemande. — *Postdam*, Döring. 40 c.

Stechert's répartition et emplacements de l'armée et de la marine allemandes pour 1895. — *Berlin*, Dreher. 75 c.

(¹) **Militär-Literatur-Zeitung** (14).

Seidel's Armee-Schema. — Répartition et emplacement de l'armée et de la marine austro-hongroise, nov. 1894. — *Berlin*, Seidel und Sohn.

5. — Stratégie. Tactique. Opérations de la guerre. Histoire militaire.

Aublet (Capitaine). — La guerre au Dahomey (1888-1893), d'après les documents officiels (21 croquis et 2 cartes). — *Paris*, Berger-Levrault et C[ie]. 7 fr 50 c.

Auger (Capitaine). — La guerre de Sécession, avec 1 carte. *Paris*, Lavauzelle. 4 fr.

Carl Didelot (Lieutenant de vaisseau). — La défense des côtes d'Europe (avec un atlas de 204 cartes). — *Paris*, Berger-Levrault et C[ie]. 25 fr.

Thouvenin (Capitaine). — Précis historique illustré du train des équipages militaires. — *Paris*, Berger-Levrault et C[ie].

Une campagne des Portugais en Guinée (île de Bissau) avec croquis. — *Paris*, Lavauzelle. 50 c.

Argus. — L'armée italienne dans la guerre future. — *Rome*, Voghera. 1 fr.

Carlo de Amezaga (Amiral). — Au sujet de la défense de nos frontières maritimes (¹). — *Turin*, Rivista Nautica.

Donat (Major). — L'organisation défensive de la frontière franco-allemande [France et Allemagne] (²). — *Berlin*, Mittler und Sohn. 1 fr 25 c.

Glinoetskii (Général). — Histoire de l'état-major général de l'armée russe (³).

C. Hart (Colonel). — Réflexions sur l'art de la guerre. — *Londres*, Clowes and Sons.

Kharkévitch. — 1812 : Recherches sur la Bérésina (avec 10 cartes et 5 plans). — *Saint-Pétersbourg*, Berezovski. 10 fr 50 c.

K. Fisch (Lieut.-colonel). — La 11[e] brigade d'infanterie prussienne à Vionville, le 16 août 1870. — *Aarau*, Sauerländer. 1 fr.

von Kortzfleisch. — Campagne du duc de Brunswick dans l'Allemagne du Nord en 1809. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 2 fr 20 c.

Liebach (Capitaine). — Promenades tactiques sur les champs de bataille des 14, 16 et 18 août 1870, autour de Metz (avec carte). — *Berlin*, Mittler und Sohn. 2 fr. — Les champs de bataille (18 photographies par Jacobi). 15 fr 60 c.

(¹) **Riv. Mar.** Décembre.
(²) **Militär-Literatur-Zeitung** (15 déc.).
(³) **Rouss. Inv.** 224.

Maclay. — Histoire de la marine des États-Unis de 1775 à 1893 (¹). — *New-York,* Appleton.

Martinoff (Colonel). — Stratégie méthodique et sa critique (²). — *Saint-Pétersbourg,* Berezovski. 2 fr.

de Moltke (Maréchal). — Histoire de la guerre de 1870-1871 (édition populaire). — *Berlin,* 1895, Mittler und Sohn.

de Moltke (Maréchal). — Questions de tactique appliquée, traitées au grand état-major allemand, thèmes et solutions (traduits par le capitaine Richert). — *Paris,* Baudoin. 14 fr.

Netchvolodoff. — De la conception des opérations de guerre, d'après les lettres de Napoléon en 1813 (³). — *Saint-Pétersbourg,* Berezovski 5 fr 70 c.

Pototskii. — Cent années de l'artillerie à cheval russe (⁴).

Rocchi (Major). — Les origines de la fortification moderne (avec 1 atlas). — *Rome,* Voghera. 4 fr.

Rohr (Lieutenant-colonel).— Manuel pour les travaux tactiques, feux de guerre, manœuvres et service en campagne (3ᵉ édition) [⁵]. — *Vienne* et *Leipzig,* Braumüller.

von Scherff (Général). — Leçons de la guerre, tirées des campagnes modernes (2ᵉ volume) : Considérations sur la bataille de Vionville-Mars-la-Tour. — *Berlin,* Mittler und Sohn. 8 fr.

Secrétan (Colonel). — L'armée de l'Est (20 déc. 1870-1ᵉʳ fév. 1871). 3 cartes (⁶). — *Neuchâtel,* Attinger.

Woinovich (Colonel). — Éléments de la conduite de la guerre (supplément à l'étude de l'histoire militaire). — *Vienne,* Seidel und Sohn. 3 fr 75 c.

Taûber. — Les fortifications du Gothard. *Winterthur,* A. Hoster.

6. — Cartographie.

Carte de Madagascar et de l'île de la Réunion au $^1/_{2\,000\,000}$, par le commandant de Lannoy de Bissy (dressée et exécutée au service géographique de l'armée; 2 feuilles). — *Paris,* Lavauzelle. 2 fr 50 c.

Carte de Madagascar au $^1/_{2\,000\,000}$ et de l'île de la Réunion au $^1/_{200\,000}$ (2 feuilles). — *Paris,* Baudoin. 1 fr 70 c.

Carte de l'Éthiopie au $^1/_{1\,000\,000}$, publiée par l'État-major italien (13 feuilles).

(¹) **A. N. J.** 1631 et 1633.
(²) **Razv.** 204-205.
(³) **Rouss. Inv.** 274.
(⁴) **Rouss. Inv.** 224.
(⁵) **Mitth.** 10.
(⁶) **Schw. M. B.** août, **Militär-Literatur-Zeitung** (12 oct.).

Carte du théâtre de la guerre sino-japonaise. — *Londres*, Bacon and C°. 1 fr 25 c.

Carte du théâtre de la guerre sino-japonaise. — *Glogau*, Herrich. 75 c.

Justus Perthes' See-Atlas. — *Gotha*, J. Perthes. 3 fr.

Pramberger (Capitaine) — Atlas pour l'étude de la géographie militaire de l'Europe centrale (¹). — *Vienne*, Hölzel.

7. — Variétés. Mélanges.

Baclé. — Les plaques de blindage en métal cémenté. — Essais pratiqués en France et à l'étranger, de 1892 à 1894. — *Paris*, Chaix.

Barthélemy. — Vocabulaire phraséologique français-arabe, à l'usage des étrangers en Égypte. — *Leipzig*, Gerhard.

Carnet de l'officier de marine pour 1894 (mis à jour au 1er juillet). — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 3 fr 50 c.

Éric Gérard. — Cours d'électricité professé à l'Institut Montefiore, tome 2 (²). — *Liège*.

Grille et Falconnet. — Revue technique de l'exposition de Chicago en 1893 : 4e partie. — La mécanique générale (avec un atlas) ; 9e partie. — Les chemins de fer — 1er volume : les locomotives (avec un atlas). — *Paris*, Bernard et Cie.

Lejeune. — Monnaies, poids et mesures des principaux pays du monde. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 3 fr 50 c.

Mémoires de François **Lavaux**, sergent au 103e de ligne [1793-1814] (³). — *Paris*, Dentu. 3 fr 50 c.

Nansouty (Max de). — Les canons, les obus, les plaques en acier spécial de la Compagnie des hauts-fourneaux, forges et aciéries de Saint-Chamond, à l'exposition de Lyon. — *Paris*, Chaix.

Thomas (Colonel). — Le maréchal Bosquet. — *Paris*, Lavauzelle.

Trochu (Général). — L'armée française en 1867. — *Paris*, Lavauzelle.

Annuaire naval pour 1895 (*Almanach für die k. u. k. Kriegsmarine*). — *Pola*. 5 fr.

von Cremat (Capitaine). — Vocabulaire et phraséologie de la langue russe (comprenant la grammaire abrégée) (⁴). — *Leipzig*, Gerhard. 6 fr 75 c.

(¹) **Organ**. 5.
(²) **Art. J.** 9.
(³) **Pr. Mil.** 1466 *bis*.
(⁴) **Militär-Literatur-Zeitung**, 14.

von Drygalski. — Nos anciens alliés (scènes et types de la vie de l'officier russe). — *Berlin*, Eisenschmidt. 5 fr.

— Kaléidoscope du monde militaire. — *Berlin*, Eisenschmidt. 2 fr 50 c.

von Foedransperg. — 40 ans dans l'armée autrichienne [1], 2e vol. — *Dresde*, Beyer.

Frimann (Lieut.-colonel). — Histoire de la fortification en Russie [2].

Fircks (Général). — Taschenkalender für das Heer. — *Berlin*, Bath. 5 fr.

C. Hart et **Hendley**. — Hygiène et santé. — *Londres*, Clowes et Sons.

Jaenike (Colonel). — Memento de l'officier suisse. — *Zurich*, Füssli.

Luitpold Lutz (Capitaine). — L'artillerie bavaroise de son origine à l'époque actuelle [3]. — *Munich*, Ackermann. 18 fr.

von Pfeil (Major). — Souvenirs d'un officier prussien au service de la Russie dans la guerre de 1877-1878. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 5 fr 75 c.

Graf zu Rantzau (lieutenant). — De l'organisation de la vélocipédie militaire [4]. — *Berlin*, Liebel. 1 fr.

Robinson. — La flotte anglaise (Growth, achievements and duties of the Navy) [5]. — *Londres*, Bell and Sons. 13 fr 10 c.

Sachs et Villatte. — Supplément au dictionnaire français-allemand [6]. — *Berlin*, Langenscheid. 12 fr 50 c.

Sherman (Lettres du général). — Correspondance avec le sénateur Sherman de 1837 à 1891 [7]. — *New-York*, Scribner's sons. 3 fr 75 c.

de Ugarte (Capitaine). — Le manuel de l'officier d'artillerie [8].

Springer (Colonel). — Manuel de l'officier d'état-major. — *Vienne*. 7 fr 50 c.

Tauber (Colonel). — Construction et exploitation des chemins de fer à voie étroite, et en particulier à voie de 60 cm. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 1 fr 25 c.

Wormell. — L'électricité au service de l'homme ; édition revue et augmentée par **Walmsley**. — *Londres*, Cassel et Cie.

---

(1) **Rw.** 712, **A. M. Z.** 101.
(2) **Rouss. Inv.** 274.
(3) **A. M. Z.** 99.
(4) **A. M. Z.** 101.
(5) **Engr.** 2037.
(6) **Militär-Literatur-Zeitung** (13 oct.).
(7) **A. N. J.** 1627.
(8) **Polybiblion.** (sept. 1894).

II. Articles de revues et de journaux parus dans le 4e trimestre 1894.

Tableau des abréviations.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
A. Bl. . . .	Armeeblatt.	Vienne.
A. Expl. . .	Arms and Explosives.	Londres.
A. M. Z. . .	Allgemeine Militär-Zeitung . .	Darmstadt.
A. N. J. . .	Army and Navy Journal . . .	New-York.
Arch. . . .	Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere.	Berlin.
Art. J. . . .	Artilleriiskii Journal	Saint-Pétersbourg.
Art. Tidskr.	Artilleri-Tidskrift	Stockholm.
Av. Mil. . .	Avenir militaire.	Paris.
D. H. Z. . .	Deutsche Heeres-Zeitung . . .	Berlin.
Éch. Arm. .	Écho de l'armée.	Paris.
Engg. . . .	Engineering	Londres.
Engr. . . .	Engineer.	Londres.
Fr. Mil. . .	France militaire.	Paris.
Int. R. . . .	Internationale Revue über die gesammten Armeen und Flotten.	Rathenow (Prusse).
J. Mil. Serv.	Journal of the military Service Institution	New-York.
J. Sc. Mil. .	Journal des sciences militaires.	Paris.
J. U. S. Art.	Journal of the United States Artillery.	Fort Montroe (Virginie).
Jahrb. . . .	Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.	Berlin.
K. W. . . .	Kriegswaffen	Rathenow (Prusse).
M. A. Mar. .	Mémorial de l'Artillerie de la marine	Paris.
M. Art. . .	Memorial de Artilleria	Madrid.
M. I. Civ. .	Mémoires et comptes rendus des travaux de la Société des ingénieurs civils	Paris.
M. Woch. .	Militär-Wochenblatt	Berlin.
M. Z. . . .	Militär-Zeitung	Berlin.
Mil. P. B. .	Militärisch-politische Blätter. .	Berlin.
Mil. Spec. .	Militaire Spectator.	Breda.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
Mitth. . . .	Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens.	Vienne.
Org.	Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine	Vienne.
Pr. Mil. . .	Progrès militaire	Paris.
Proc. . . .	Proceedings of the Royal Artillery Institution	Woolwich.
R. A. . . .	Revista Artileriei	Bucarest.
R. A. Belg. .	Revue de l'armée belge . . .	Liège.
R. Cav. . .	Revue de Cavalerie	Paris.
R. Cerc. . .	Revue du Cercle militaire . .	Paris.
R. Commiss.	Revista da Commissão technica militar consultiva.	Rio-de-Janeiro.
R. Étr.. . .	Revue militaire de l'Étranger.	Paris.
R. Gén. . .	Revue du Génie militaire. . .	Paris.
R. M. Suiss.	Revue militaire suisse	Lausanne.
R. Mar. Col.	Revue maritime et coloniale. .	Paris.
R. Techn. .	La Revue technique et les Annales des travaux publics et des chemins de fer . . .	Paris.
R. Valp. . .	Revista de Marina.	Valparaiso.
Razv. . . .	Razviedtchik	Saint-Pétersbourg.
Rev. Ex . .	Revista do exercito et do armada	Lisbonne.
Riv. A. G. .	Rivista di Artiglieria e Genio .	Rome.
Riv. Mar.. .	Rivista marittima	Rome.
Riv. Mil. . .	Rivista militare italiana . . .	Rome.
Rom. Mil. .	Romania militara	Bucarest.
Rouss. Inv..	Rousskii Invalid.	Saint-Pétersbourg.
Rw.	Reichswehr.	Vienne.
Sabr. . . .	Carnet de la Sabretache . . .	Paris.
Schw. M. B.	Schweizerische militärische Blätter.	Frauenfeld.
Spec. Mil. .	Spectateur militaire.	Paris.
U. Serv. G..	United Service Gazette. . . .	Londres.

1. — Armement. Matériel.

Description et fonctionnement des appareils hydrauliques des canons de 340^{mil} mod. 1887 (**R. Mar. Col.** déc.).
La cavalerie italienne : l'armement et le tir (**R. Cav.** 116).
Canons à tir rapide de 37, 47 et 66^{mil}, système Skoda (**R. Techn.** 20).
Mitrailleuse de 8^{mil} Salvator et von Dormus (**R. Techn.** 21).
Coup d'œil sur quelques transformations récentes du matériel militaire (**R. Techn.** 21 à 24).

Autriche : De l'opportunité d'une transformation de l'armement de notre artillerie (**A. Bl.** 49).
Notes sur les canons et fusils (**A. Expl.** 25).
Les canons à tir rapide, d'après Lord Armstrong (**A. Expl.** 25, **Rw.** 696).
États-Unis : Le rapport du Chef de l'*Ordnance* de l'armée de terre en 1893 (**A. Expl.** 26 et **A. N. J.** 1629).
Pistolet à répétition automatique Borchardt. — Canons rayés et canons susceptibles de tourner autour de leur axe (**A. Expl.** 27).
De la multiplicité des calibres dans l'artillerie de campagne (enseignements de l'histoire) [**J. Mil. Serv.** nov.].
Réflexions pratiques concernant l'armement des fortifications côtières. — Du meilleur type de canon de campagne pour l'artillerie anglaise (**J. U. S. Art.** octobre).
Allemagne : Modifications au mode d'attelage de l'artillerie de campagne et du train (**M. Woch.** 84).
Les effets des canons de campagne de 1815 à 1892 (analyse de l'ouvrage du général Müller) [**M. Woch.** 107-108 ; **Schw. M. B.** déc.].
Quelques mots sur les pièces d'artillerie (**M. Z.** 51 à 53).
Mécanismes de culasse de canons à tir rapide (Sarmiento, Dashiell). — Amérique : essais de canons à tir rapide de 6 livres (**Mitth.** 10).
Canon Krupp de 150^{mil} mod. 1891, long de 25 cal. (**R. A.** nov.).
Le matériel de guerre de la Société Cockerill à l'Exposition universelle d'Anvers [suite] (**R. A. Belg.** sept.-octobre).
Considérations sur le fusil de l'infanterie (analyse de l'ouvrage du général Wille) [**R. A. Belg.** sept.-octobre].
L'artillerie de gros calibre [suite] (**R. Commiss.** août).
L'artillerie de campagne Armstrong (**Riv. A. G.** nov.).
États-Unis : le nouveau fusil de l'armée de terre. — Entretien et conservation du matériel dans les régiments d'artillerie de campagne. — Détermination approximative du centre de gravité des bouches à feu et projectiles en service (**Riv. A. G.** déc.).
Affût à éclipse Buffington-Crozier (**Riv. A. G.** octobre).

2. — Poudres et explosifs. Munitions. Artifices.

Vocabulaire des poudres et explosifs (traduit de l'italien) [suite et fin] (**R. Mar. Col.** octobre et décembre).

La poudre sans fumée en Autriche-Hongrie (**A. Bl.** 41).
Rapport sur l'explosion de Waltham-Abbey. — La poudrerie de Stowmarket (**A. Expl.** 25).
La fabrication de la cordite (**A. Expl.** 26).
Recherche des lois de combustion des substances explosives (exposé des travaux de M. Vieille) [**Art. J.** 10].
Chaleurs d'explosion et températures de combustion des poudres sans fumée (**Art. Tidskr.** 5, 6).
Explosifs sans flamme [de l'emploi dans les mines des explosifs puissants] (**Engr.** 2031).
La force des explosifs (**M. Art.** octobre à décembre).
Destruction des pièces par la dynamite (**M. Art.** décembre).
La fabrication des cartouches du fusil roumain [suite] (**R. A.** septembre).
Mémoire sur les poudres sans fumée (**R. A.** octobre).
Dictionnaire des explosifs [suite] (**R. Commiss.** juillet).
Recherches sur les explosifs modernes. — Poudres fulminantes et charge initiale des détonateurs électriques (**Riv. A. G.** nov.).

3. — Balistique. Pointage et tir.

Notice sur le tir courbe (M. de Sparre). — Télémètre de dépression à base horizontale (système Audouard) [**M. A. Mar.** 75].
Note sur un phénomène d'acoustique, observé pendant le tir des projectiles à grande vitesse initiale (**R. Mar. Col.** nov.).
Les télémètres (**R. Cerc.** 41 à 44).
La puissance de pénétration des fusils modernes (**R. Cerc.** 47).

Étude sur le tir à shrapnel de l'artillerie de campagne (**Arch.** sept. à décembre).
L'hyperbole comme courbe balistique [suite] (**Arch.** nov.-déc.).
Russie : l'instruction de 1892 pour la formation des pointeurs, et le règlement (de même date) sur la conduite du feu dans l'artillerie de campagne et l'artillerie de montagne [analyse, suite] (**Art. J.** 8).
Expériences de tir faites aux Indes avec le fusil Lee Metford de $7^{mil},7$ (**J. Mil. Serv.** nov.).
L'instruction du tir dans l'artillerie de côte (**J. U. S. Art.** octobre).
Le tir indirect de l'infanterie (**Riv. A. G.** octobre).
Emploi de la hausse ordinaire dans le tir de côte (erreurs qui en résultent). — Étude d'un niveau de précision [**Riv. A. G.** nov.].

Deux questions importantes pour l'artillerie de siège (**Riv. A. G.** déc.).
L'instruction du tir dans l'artillerie de campagne, l'artillerie de montagne et l'artillerie de siège italienne (**Rouss. Inv.** 267).
Vérification du pointage du fusil (**Rouss. Inv.** 265).
Remarques sur l'instruction du tir (**Rw.** 699).
La puissance de pénétration des fusils modernes (études comparatives sur les fusils Mannlicher, Lee-Metford et Martini-Henry) (**Rw.** 705).
Systèmes de cibles automatiques (**Schw. M. B.** octobre).

4. — Instruction et manœuvres.

L'esprit du règlement de manœuvres de 1894 (**J. Sc. Mil.** décembre).
Idées pratiques sur l'éducation et l'instruction du soldat, et du cavalier en particulier (**R. Cav.** 115).
Lettres d'un cavalier [suite] (**R. Cav.** 116 et 117).
Les passages de cours d'eau dans la cavalerie russe (**R. Cav.** 116).
Encore quelques mots sur les passages de rivières (**R. Cav.** 117).
Le règlement allemand du 20 juillet 1894 sur le service en campagne (**R. Étr.** 805).
Le nouveau règlement de manœuvre de l'infanterie [suite] (**Spec. Mil.** 97 à 100).
Grandes manœuvres du IV^{e} et du XII^{e} corps d'armée en 1894 (**Spec. Mil.** 101 et 102).

Organisation de cours spéciaux pour les officiers d'artillerie en Autriche (**A. Bl.** 49).
Instruction de la troupe dans l'artillerie de siège et de forteresse [suite et fin] (**Art. J.** 7 et 8).
La préparation à la guerre de l'artillerie de campagne [suite] (**Art. J.** 9).
Pointeurs-*feuerwerk* [**Art. J.** 7].
Le nouveau règlement sur le service en campagne allemand (**Art. J.** 10 et **Int. R.** nov.).
Allemagne : les grandes manœuvres du 1er et du 17^{e} corps (**Int. R.** oct. et nov.; **M. Woch.** 91 et 93, 102 et 103; **Rouss. Inv.** 233; **Rw.** 681; **Schw. M. B.** nov. et déc.).
La préparation à la guerre de l'armée russe (**Int. R.** nov. et déc.).
Comment pouvons-nous éprouver en temps de paix la valeur de nos règlements sur la tactique du feu ? (**Jahrb.** oct.)
Russie : manœuvres du camp de Krasnoësélo (**M. Woch.** 85).
De la conduite des arbitres aux manœuvres vis-à-vis de l'artillerie de campagne (**M. Woch.** 95).
Grandes manœuvres françaises en 1894 (**M. Woch.** 98; **M. Z.** 44 à 47; **Mil. P. B.** 11 et 12; **Rouss. Inv.** 226).

Manœuvres de forteresse de Paris en 1894. — Passage de rivières par la cavalerie (**Mitth.** 11-12).

Roumanie : ordre général contenant les indications relatives aux Écoles à feu de 1894 (**R. A.** sept.).

Inspection des troupes de l'arrondissement de Kiew (observations du général Dragomiroff) [**Razv.** 213 et 217 ; **Rouss. Inv.** 272].

Grandes manœuvres du Daghestan (**Razv.** 213).

Des changements que doit occasionner l'adoption du nouveau fusil dans les règlements d'infanterie et l'instruction pour le combat (**Razv.** 215).

Manœuvres de forteresse de Paris (**Razv.** 216 et 217).

Programme d'instruction pour les anciens soldats dans les batteries de campagne [Dragomiroff] (**Razv.** 218).

Portugal : manœuvres d'automne de 1894 (**Rev. Ex.** 19).

Manœuvres de l'armée bulgare en 1894 (**Rom. Mil.** 44).

Évolutions, exercices et manœuvres (**Rom. Mil.** 46).

Course d'automne des officiers de l'École de cavalerie (**Rouss. Inv.** 217).

Manœuvres de Landskron [Autriche] (**Rouss. Inv.** 223).

Grandes manœuvres de l'armée roumaine (**Rouss. Inv.** 255).

Grandes manœuvres de Hongrie (**Rw.** 681, 689).

Marche d'un groupe de batteries de montagne dans la vallée de l'Inn par un temps rigoureux (**Rw.** 697).

Un exercice de service en campagne de l'artillerie de montagne (**Schw. M. B.** oct.).

Rapport du meeting de Shœburyness (**U. Serv. G.** 3223).

La préparation des troupes à la guerre (**U. Serv. G.** 3234).

5. — Organisation et administration.

Cadres subalternes (**Pr. Mil.** 1473).

L'Académie de guerre de Berlin (**R. Cerc.** 42 et 43).

Le recrutement des officiers de complément en Italie [fin] (**R. Cerc.** 43 et 44).

L'enseignement militaire supérieur en Allemagne. — Nouvelle organisation du grand état-major allemand (**R. Cerc.** 44).

La réorganisation de l'armée italienne (**R. Cerc.** 50).

L'organisation militaire de l'empire ottoman [suite] (**R. Étr.** 803 à 805).

Le recrutement et la situation des sous-officiers dans l'armée allemande. — La question des sous-officiers dans l'armée austro-hongroise. — Modifications dans l'organisation du grand état-major prussien (**R. Étr.** 804).

L'ancienne armée (**Spec. Mil.** 102).

Mémoire présenté à l'empereur Napoléon Ier sur l'organisation du service d'état-major, 1805 (**Sabr.** 23).

Modifications à l'équipement de l'infanterie belge (**A. Bl.** 44).
L'armée russe de l'ouest (**A. Bl.** 46 et 48).
Les troupes russes de la frontière chinoise (**A. Bl.** 49).
Au sujet du projet de transformation de l'Académie de guerre de Berlin (**A. M. Z.** 79; **Rouss. Inv.** 253).
Angleterre : répartition de l'armée permanente en 1894 (**A. M. Z.** 103).
États-Unis : l'augmentation de l'armée (opinion du major général commandant en chef) [**A. N. J.** 1625]. — Rapports annuels de l'adjudant général, du major général et des généraux commandant les districts (**A. N. J.** 1626 et 1627). — Au sujet de la réorganisation de l'artillerie (**A. N. J.** 1633 et 1635).
Russie : création d'une école militaire d'électricité (**D. H. Z.** 96).
Autriche-Hongrie : le budget de la guerre pour 1895 (**Int. R.** nov., **Riv. A. G.** oct., **Riv. Mil.** 19).
L'armée mexicaine. — « Garde Nationale » ou « Milice » aux États-Unis (**J. Mil. Serv.** nov.).
L'artillerie de la « Milice » des États-Unis (**J. U. S. Art.** octobre).
La mobilisation de l'armée russe (**M. Woch.** 103).
La nouvelle organisation du grand état-major allemand (**M. Z.** 44).
Le prochain budget allemand (**M. Z.** 48).
Les réformes en Italie (**M. Z.** 52).
Les forces russes dans le gouvernement de l'Amour (**Mil. P. B.** 10).
Les quatrièmes bataillons (**Mil. P. B.** 11).
Les troupes de Boukhara (**Razv.** 204-205).
La valeur militaire des enseignes de réserve (**Razv.** 215).
La nouvelle organisation de l'armée espagnole (**Riv. Mil.** 20).
La nouvelle loi de recrutement (**Riv. Mil.** 21 et 22).
L'armée de deuxième ligne (**Rom. Mil.** 42).
Au sujet de la composition du contingent annuel en Russie (**Rouss. Inv.** 219; **U. Serv. G.** 3231).
Statistique des forces militaires de l'Italie (**Rouss. Inv.** 225).
Le contingent annuel du Caucase (**Rouss. Inv.** 251).
Autriche-Hongrie : Corps du génie et Service des constructions militaires (**Rw.** 690).
Nouvelles de Perse (**Rw.** 693).
Doléances relatives à l'avancement dans l'armée austro-hongroise (**Rw.** 694, 698 et 710).
État des officiers et corps d'instructeurs militaires (**Rw.** 697).
Subsistance et équipement des officiers russes en campagne (**Rw.** 701).
Répartition des forces militaires sur le territoire austro-hongrois en 1895 (**Rw.** 714).
Suisse : le budget militaire pour 1895. — Au sujet des projets de réforme pour l'armée suisse (**Schw. M. B.** nov.).

6. — Stratégie. Tactique. Opérations de la guerre. Histoire militaire.

Stratégie de demain (**Av. Mil.** 1935).
Questions de tactique (**Fr. Mil.** 3162).
La guerre au Mexique [fin]. — Réflexions sur la tactique actuelle de la cavalerie (**J. Sc. Mil.** octobre).
Dernier effort [suite]. — Principes généraux des plans de campagne (**J. Sc. Mil.** oct. et novembre).
Les éléments de la stratégie (**J. Sc. Mil.** novembre).
Le combat de Nuits [fin]. — Rôle des fortifications de la Meuse belge et des places françaises du Nord dans le cas d'une guerre franco-allemande (**J. Sc. Mil.** nov. et décembre).
La campagne de 1814 [fin] (**J. Sc. Mil.** octobre à décembre).
Les guerres des Antilles de 1793 à 1815 [suite] (**M. A. Mar.** 75).
La prise de Port-Arthur (**Pr. Mil.** 1469, 1471).
Mission du Haut-Mékong. Rapport sur le voyage du « Massie » à Kemmarat (**R. Mar. Col.** décembre).
Madagascar : Majunga, son importance, son avenir (**R. Mar. Col.** nov.).
De l'escadron divisionnaire dans le cas d'une mobilisation (**R. Cav.** 115).
Les renforts de cavalerie et les remontes à la grande armée [suite et fin] (**R. Cav.** 115 et 117).
Cavalerie contre cavalerie. — Du service de sûreté (**R. Cav.** 117).
L'expédition de Lombok (**R. Cerc.** 42).
Tactique de l'infanterie (**R. Cerc.** 45 à 52).
La Corée et les origines du conflit sino-japonais (**R. Étr.** 803).
Les troupes coloniales de l'Est africain allemand et leurs procédés de combat. — La guerre sino-japonaise (**R. Étr.** 805).
De l'attaque et de la défense des positions d'arrêt situées en pays moyennement accidenté et en pays de montagne (**R. Gén.** mai-juin).
L'infanterie lorraine sous Louis XV [suite et fin] (**Sabr.** 22 à 24).
Vieille tactique (**Sabr.** 24).
Relation et journal du siège de Jaffa (**Spec. Mil.** 100).
Préparatifs de l'expédition de Syrie. — Paris, Thiers, le plan Trochu et l'Hay [2-29 nov. 1870] (**Spec. Mil.** 101).

Le combat naval du Yalu (**A. Bl.** 40 à 43 ; **A. M. Z.** 80 à 82, 97 ; **D. H. Z.** 95 ; **Engg.** 1500 ; **Engr.** 2023 et 2033 ; **Mil. P. B.** 11 ; **M. Woch.** 104 ; **Riv. Mar.** déc. ; **U. Serv. G.** 3223).
Éléments de la stratégie (**A. Bl.** 47).
De l'emploi de l'artillerie dans le combat (**Art. J.** 8).

Le service de l'artillerie russe dans la défense des forteresses (**Arch.** nov.-décembre).

Le feu de l'infanterie (**D. H. Z.** 83).

Sur la prise de Port-Arthur (**D. H. Z.** 98; **U. Serv. G.** 3230).

La défense du cimetière de Beaune-la-Rolande [suite et fin] (**D. H. Z.** 79 et 80). — Le combat de Beaune-la-Rolande (**M. Woch.** 96).

Les combats de Ladon et Mézières [24 nov. 1870] (**D. H. Z.** 80 à 90).

La question d'Orient et la défense de Constantinople [fin]. — La lutte rapprochée de l'artillerie et les soutiens (**Int. R.** octobre).

La guerre sino-japonaise (**Int. R.** octobre à décembre; **R. M. Suiss.** 10 et 11; **Riv. Mar.** 11; **Rouss. Inv.** 210, 223, 229, 248, 260, 267).

L'importance stratégique des routes des Alpes (**Int. R.** nov. et déc.).

Les règlements militaires de la 1re République et du 1er Empire (**Jahrb.** oct. et novembre).

La cavalerie russe et la tactique des détachements de cavalerie dans la campagne des Balkans de 1877-1878. La division de cavalerie russe dans les guerres futures (**Jahrb.** oct. à décembre).

Marche du duc Frédéric-Guillaume de Brunswick à travers l'Allemagne du Nord en l'année 1809. — Les opérations de Wellington et de Soult, en 1809 et 1812, dans leur parallèle stratégique (**M. Woch.** supplément 9-10).

La bataille d'Orléans (**M. Woch.** 102 et 103).

L'affaire de Pourpry, 2 décembre 1870 (**M. Woch.** 106).

Souvenirs relatifs à une colonne de munitions et à une batterie de siège pendant la campagne de 1870-1871 (**M. Z.** 50 à 53).

La stratégie du temps de Napoléon Ier et la stratégie de notre temps (**Mil. P. B.** 10).

Les rapports entre Anglais et Russes dans le passé (**Mil. P. B.** 12).

Développement de thèmes tactiques (**Org.** 5).

Le rôle de la défense des côtes dans la guerre (**Proc.** 11).

Extraits du journal du lieutenant Stubbs, de l'artillerie du Bengale, en 1857-1858 (**Proc.** 11 et 12).

Le combat en retraite. — Les confins germano-russes et austro-russes [suite]. — Le Congo, le retour de Dahnis, la guerre arabe (**R. A. Belg.** sept.-octobre).

Le grand combat de cavalerie de Brandy, 9 juin 1863 (**Razv.** 213).

Étude historique sur la campagne du maréchal Soult en Portugal [suite] (**Rev. Ex.** 18 et 20).

La guerre de forteresse et l'action de l'artillerie (**Riv. A. G.** oct. et novembre).

Histoire de la guerre de 1877-1878 [cours professé à l'École supérieure de guerre roumaine] (**Rom. Mil.** 43 à 46).

L'état actuel de la tactique des trois armes dans les armées européennes, d'après l'annuaire *Löbell* de 1893 (**Rouss. Inv.** 210 et 211).
L'ouvrage du général Woide « Victoires et défaites dans la guerre de 1870-1871 », jugé par la presse allemande (**Rouss. Inv.** 268).
Les troupes de la Russie occidentale et leurs chefs (**Rw.** 687 et 698).
Bulgarie, Russie, Macédoine (**Rw.** 699).
Gibraltar base d'opérations navales (**U. Serv. G.** 3225).
Le combat entre le Yoshino et le Tsi-Yuen (**U. Serv. G.** 3234).

7. — Fortification. Construction. Chemins de fer. Télégraphie. Aérostation.

Les fortifications de Copenhague (**R. Gén.** sept.-octobre).
Chemins de fer à voie étroite du canton de Genève (**M. I. Civ.** nov.).

La fortification et la guerre de forteresse (**A. Bl.** 49).
Russie : ascension du ballon Striéla (**D. H. Z.** 95).
Le réseau ferré de l'Inde anglaise (**Engg.** 1501).
Chemins de fer stratégiques de montagne (**Engg.** 1505 et 1507).
Projets de voies ferrées en Angleterre (**Engg.** 1509).
Chemin de fer monorail surélevé Meigs, à Boston (**Engr.** 2035).
La défense des côtes en Autriche-Hongrie (**Int. R.** oct.).
Autriche : idées et propositions relatives à l'état actuel de la fortification permanente (**Jahrb.** nov.).
Nacelle d'aérostat susceptible de flotter (**Razv.** 210).
Voies locales avec rails en bois (**Rouss. Inv.** 214).
État actuel de l'aérostation dans les principales puissances européennes (**Rouss. Inv.** 244 et 245).
Exercices pratiques du détachement du parc aérostatique de forteresse d'Osovetz (**Rouss. Inv.** 252).
Chemins de fer suisses en cas de guerre (**Schw. M. B.** novembre).
Ballons navigables cylindriques (**U. Serv. G.** 3230).
La défense des côtes (**U. Serv. G.** 3232).

8. — Industrie. Métallurgie. Électricité.

Application de l'aluminium aux constructions navales (**M. I. Civ.** nov.).
Transport de l'énergie à grande distance par l'électricité et transmissions électriques par courant continu (**M. I. Civ.** déc.).
L'électricité en Amérique [fin] (**R. Mar. Col.** nov.).
Projecteurs électriques et leur emploi à la guerre (**R. Cerc.** 47 à 51).
Programme d'essais sur le fonctionnement des outils (**R. Techn.** 21).
Le concours des voitures sans chevaux (**R. Techn.** 19).

La fabrication de l'acier pour projectiles aux États-Unis (**A. Expl.** 26).
Effets du tir sur les plaques cuirassées (**A. Expl.** 27).
L'installation de l'électricité à Cologne (**Engg.** 1510 et 1512).
Description d'un tour pour canon de 42^c. — Les richesses minérales des États-Unis. — Les progrès réalisés dans la construction des machines à gaz. — La C^{ie} John Cockerill (**Engg.** 1509).
L'état actuel de la question des plaques harveysées aux États-Unis (**Engr.** 2033 et 2035).
Nouveau système de traction électrique pour tramways (**Engr.** 2032).
Quelques expériences relatives aux qualités magnétiques de l'acier à canon (**J. U. S. Art.** oct.).
La fabrique de Trubia [suite et fin] (**M. Art.** oct. et décembre).
Les emplois de l'aluminium (**R. A. Belg.** sept.-octobre; **Riv. Mar.** 10).
Le télectrophote (**Riv. A. G.** novembre).
Ferme-circuit automatique pour la destruction des trains en marche (**Rouss. Inv.** 254).
Télégraphie sans fils (**Rouss. Inv.** 261).

9. — Marine.

États-Unis : le rapport du Chef de l'*Ordnance* de la marine (**A. N. J.** 1629; **Engg.** 1059; **Engr.** 2034).
Histoire de la marine des États-Unis (**A. N. J.** 1631 et 1633).
L'aluminium dans la construction des torpilleurs (**Engg.** 1051; **Engr.** 2023).
Quelques remarques sur la tactique navale (**Engg.** 1502 à 1504).
La machinerie des vaisseaux de guerre (**Engg.** 1510; **Engr.** 2032 et 2033).
Chine : vaisseaux cuirassés et non cuirassés (**Engr.** 2023).
Vaisseaux de guerre japonais; leur armement à tir rapide (**Engr.** 2029).
Les canons à tir rapide des flottes anglaise et française (**Engr.** 2031).
Le croiseur chilien Blanco Encalada. — Croiseurs Elswick (**Engr.** 2033).
Le cuirassé anglais Magnificent. — Le contre-torpilleur Ardent. — Additions à la marine anglaise en 1894 (**Engg.** 1512).
La cellulose et son emploi dans l'organisation des vaisseaux de guerre. — De l'emploi de 3 hélices dans les vaisseaux (**Engg.** 1513).
Le bateau sous-marin (**Int. R.** novembre).
Défense flottante (**Proc.** 10).
Au sujet de la défense des estuaires, ports, etc., contre les attaques des torpilleurs (**Proc.** 11).
Essais officiels de quelques vaisseaux de la marine chilienne [suite] (**R. Valp.** 99).

Navigation électrique et marine de guerre (**Riv. Mar.** 11 et 12).
Conditions du combat naval et éléments des flottes modernes (**Rouss. Inv.** 272 et 273).
La marine de guerre et l'industrie austro-hongroise (**Rw.** 693, 707).
La marine turque (**Rw.** 709 et 710).
De la valeur des vaisseaux de guerre pour le combat (**Rw.** 712).
Le roulis des vaisseaux de guerre (**U. Serv. G.** 3225).
Vaisseaux de guerre et leur armement (**U. Serv. G.** 3226).
Croiseurs modernes (**U. Serv. G.** 3227).

10. — Hippologie. Harnachement.

Puissance comparative en chevaux des divers États (**J. Sc. Mil.** oct.).
Le cheval, par un éleveur. — Les allures du cheval dévoilées par la méthode expérimentale [suite] (**R. Cav.** 115).
Les pertes de chevaux en campagne (**R. Cav.** 116).

L'élevage des chevaux dans les pays austro-hongrois [suite] (**A. Bl.** 40).
Contribution à l'histoire de la selle et de l'étrier (**A. M. Z.** 79 et 80).
Pour l'histoire de l'équitation (**Int. R.** novembre).
La selle et les blessures du dos : causes, moyens préventifs, traitement (**Proc.** 10).
Notes sur les soins à donner aux chevaux de troupe (**Proc.** 12).
Hygiène et alimentation du cheval en campagne (**R. M. Suiss.** 12).
L'élevage des chevaux (**Razv.** 209).
Commission de remonte en Russie (**Razv.** 218 et 219).
Essais d'avaloires pour les chevaux d'artillerie (**Rouss. Inv.** 269).

11. — Variétés. Mélanges.

Les communications avec Madagascar (**Av. Mil.** 1945).
Les généraux français de la guerre franco-allemande (**Éch. Arm.** 40).
Mémoires du général baron Thièbaut (**Pr. Mil.** 1454).
Les théories météorologiques de M. Duponchel (**R. Mar. Col.** nov.).
La boussole-jumelle du lieutenant Géraud (**R. Cerc.** 52).
Les origines du camp de Châlons (**R. Gén.** sept.-octobre).

L'armement, l'équipement et l'habillement de l'infanterie allemande de 1871 à 1894 (**A. M. Z.** 83 et 84 ; **Razv.** 207).
Réflexions sur l'artillerie de campagne (**A. M. Z.** 93 à 96).
Effets des balles de petit calibre sur les buts animés (**A. N. J.** 1626 ; **J. Mil. Serv.** nov. ; **U. Serv. G.** 3232 et 3234).

Le canal de Nicaragua (**A. N. J.** 1636; **J. Mil. Serv.** nov.).
Quelques mots au sujet de l'article « Valeur médiane et moyenne arithmétique » (**Art. J.** 9).
Belgique : équipement de l'infanterie (**D. H. Z.** 88).
Les réserves modernes (**D. H. Z.** 91 à 104).
L'utilisation des chutes du Niagara (**Engg.** 1512).
Pékin (**Engr.** 2031; **Rw.** 702).
La navigation du Danube aux Portes de Fer (**Engr.** 2031 et 2034).
Le niveau-télémètre à lunette Short (**Engr.** 2032 et **Engg.** 1509).
Des livres de l'officier. — Le projet de canal maritime des Grands Lacs à l'Océan. — Nouveau port de la carabine pour la cavalerie (**J. Mil. Serv.** novembre).
Le mulet de bât et l'artillerie de montagne (**J. U. S. Art.** octobre).
Les bouches de Cattaro (**M. Woch.** 105 et 106).
Rapport mensuel sur l'armée française (**M. Z.** 43).
La guerre : épisode inéluctable de la vie des peuples (**M. Z.** 50 à 52).
États-Unis : notes sur quelques localités et établissements présentant un intérêt militaire (**Proc.** 11).
Lettres du Chili [suite] (**Razv.** 211).
Nos voisins scandinaves (**Razv.** 215).
La manière de compter le temps pour les usages militaires (**Razv.** 211, 217 et 220 ; **Rouss. Inv.** 259, 264 et 266).
Les vélocipédistes de la 3e division d'infanterie de la garde (**Razv.** 220).
L'évolution sociale et la discipline (**Riv. Mil.** 22).
Aménagement des wagons à marchandises couverts pour le transport des hommes et des chevaux (**Rouss. Inv.** 205).
Expéditions en Asie centrale (**Rouss. Inv.** 206, 207, 221, 222, 270, 271, 275).
Utilisation des tentes de campagne pour les passages de cours d'eau (**Rouss. Inv.** 217).
Anémomètre Poulianovskii (**Rouss. Inv.** 219).
Le centenaire de l'assaut de Praga par Souvoroff (**Rouss. Inv.** 231, 232 et 253).
Moukden, capitale de la Mandchourie (**Rouss. Inv.** 237).
La question du filtre militaire (**Rw.** 695).
La cartographie militaire en Autriche-Hongrie (**Rw.** 696).
Désirs et espérances de l'artillerie de campagne (**Rw.** 700).
Lettres de Constantinople. — Le port de Vladivostock (**Rw.** 707).
La force défensive de la colonie de l'Érythrée. — La voie Predil-Tauern [son importance; nécessité d'établir une voie ferrée directe entre Trieste et Salzbourg] (**Rw.** 713).

Le Gérant : CH. NORBERG.

BIB... 2e REG. VEL...

LE CORPS DE L'ARTILLERIE DE FRANCE

ÉTUDE HISTORIQUE

Avant-propos.

« ..... Les individus et les corps de l'artillerie ont fondé une « réputation de vaillance, de moralité et de discipline qui, sous « ces derniers rapports surtout, n'a point de concurrence. Sage, « dévoué, le corps des artilleurs de France a toujours été exem-« plaire; plus les circonstances ont été difficiles, plus il s'est dis-« tingué..... Jamais notre artillerie n'a reçu de reproches, chaque « siège, chaque action, chaque bataille, a ajouté à sa réputation « et c'est ainsi qu'elle a obtenu et justifié le titre de la première « artillerie du monde et la première arme de France..... On doit « observer cependant que, sacrifiant les considérations person-« nelles à l'utilité générale, peu d'officiers d'artillerie se sont « attachés à la partie historique ou savante de leur arme; appre-« nant avec soin ce qu'ils devaient savoir, le grand nombre n'a « point ambitionné d'aller au delà; ils se font remarquer par « beaucoup d'instruction et rarement par ce degré de science qui « est un luxe plus qu'un avantage; il en résulte que, s'arrêtant « où tous doivent arriver, nul n'ose rester en arrière et que le « savoir est parmi eux aussi étendu qu'égal. M. de Gribeauval « exigeait de tous les capitaines d'artillerie de France des rédac-

gestion ; bientôt ils se virent, en outre, chargés de « visiter et réformer » le matériel en magasin, puis de l'entretenir et de le faire fabriquer dans des « arsenaux » particuliers. Leurs fonctions, plus stables, devinrent alors des « offices » amovibles, rétribués sur les revenus ordinaires du Roi et on s'accoutuma à les désigner par le nom générique de « officiers inscrits sur les états ordinaires du Roi pour le fait de l'artillerie » ou, plus brièvement, de « officiers de l'artillerie ».

Lorsque leur nombre ne suffisait pas pour les besoins d'une guerre, ils s'adjoignaient d'autres praticiens, dont l'aptitude était constatée par un brevet et qui, payés à l'aide des fonds levés extraordinairement en vue de la guerre, étaient, pour cette raison, appelés « officiers extraordinaires ».

Louvois parvint à faire entretenir en permanence ces officiers du cadre auxiliaire, puis, ayant organisé une troupe spéciale pour la garde et le service du canon, il voulut fondre en un corps homogène les officiers de cette troupe et ceux de l'artillerie. Toutefois cette idée ne fut réalisée que par les ordonnances de 1693, de 1722 et par celle du 5 novembre 1758 (contresignée par le maréchal de Belle-Isle) qui a définitivement donné au Corps de l'artillerie de France la forme générale et les dénominations qu'il a aujourd'hui.

Pendant plus d'un siècle et demi, le corps ainsi constitué a pu faire face avec ses seules ressources aux exigences de guerres formidables ; mais, depuis 25 ans, l'impérieuse « loi du nombre » a nécessité la formation d'une nouvelle pépinière d'officiers, dont les talents et le bon vouloir ne doivent être utilisés que lors d'événements extraordinaires.

Le matériel d'artillerie étant exclusivement destiné au service des armées, il semblerait rationnel d'examiner tout d'abord le mode d'existence, *en temps de guerre*, du

personnel chargé de son emploi. Mais les modifications ou les transformations de l'organisation de ce personnel ayant toutes été effectuées, sinon en temps calme, du moins loin des champs de bataille, l'aridité naturelle du récit se trouverait aggravée par l'obscurité de nombreuses redites et digressions. On est donc conduit à étudier en premier lieu la constitution du Corps de l'artillerie et le jeu de ses organes pendant les périodes de paix, puis à exposer son fonctionnement en temps de guerre.

Comme conséquence, la présente étude a dû être divisée en quatre parties concernant :

1° L'Administration générale du Corps, et la Direction technique supérieure ;

2° Les fonctions de ses divers membres, leur recrutement et leur avancement, ainsi que leurs modes d'instruction ;

3° La genèse et le développement des établissements et des troupes confiés aux soins du Corps ;

4° Son organisation en temps de guerre.

Pour la rédaction de ce travail, on n'a, autant que possible, utilisé que des documents originaux et contemporains des dispositions décrites. Le nombre de ces documents étant trop grand pour qu'on puisse, à chaque ligne, prier le lecteur de s'y référer, on s'est borné à indiquer par des guillemets les citations insérées dans le cours de l'exposition et l'on a rejeté en annexes l'indication des sources, ainsi que les extraits de textes un peu longs.

PREMIÈRE PARTIE

ADMINISTRATION GÉNÉRALE DU CORPS
DIRECTION TECHNIQUE
COMMANDEMENT SUPÉRIEUR

Répartie d'abord entre plusieurs personnages investis de fonctions diverses, l'Administration générale du matériel et du personnel des officiers de l'artillerie fut, au cours du XVI[e] siècle, définitivement confiée à un délégué unique du Roi : le *Grand-maître de l'artillerie*. Mais la tenace persévérance de Louvois et de ses successeurs absorba peu à peu la meilleure part des attributions de la grande maîtrise et, depuis le mois de décembre 1755, le *Ministre de la guerre* est seul chargé de cette administration.

La Direction technique du corps n'a eu d'existence officielle que depuis 1720. Exercée d'abord conjointement par MM. Camus Destouches et de Vallière, elle appartint en 1726 à M. de Vallière seul qui eut le titre de Directeur général et le transmit à son fils. Fractionnée en 1758 entre les Inspecteurs généraux du Corps royal de l'artillerie, elle fut, en 1776, dévolue à un seul d'entre eux, Gribeauval, qui la conserva jusqu'à sa mort (9 mai 1789). Après une éclipse de six années, la Direction technique fut rétablie en 1795 et attribuée à un *Comité d'artillerie* qui, après mainte transformation, existe encore et la détient actuellement, mais à titre consultatif seulement.

Quant au commandement immédiat et direct des divers éléments, il est passé successivement des Maîtres de l'ar-

tillerie du Roi aux Lieutenants du grand-maître, puis aux Lieutenants de l'artillerie de France (devenus, en 1703, Lieutenants généraux de l'artillerie) et enfin, depuis le 1^{er} janvier 1756, à des officiers généraux, dont la presque totalité provient du corps de l'artillerie.

CHAPITRE PREMIER

LA GRANDE MAITRISE DE L'ARTILLERIE

Une histoire complète des Maîtres généraux et des Grands-maîtres de l'artillerie pourrait être une œuvre fort intéressante et l'entreprise devrait séduire un érudit.

Mais comme elle le conduirait à retracer en détail à peu près toute notre histoire militaire depuis la bataille de Crécy jusqu'à l'assaut de Berg-op-Zoom, à rechercher les causes matérielles de nos triomphes et de nos revers et même à résumer l'organisation administrative, financière et juridique de la France avant le XVIII^e siècle, elle dépasse de beaucoup le cadre de la présente étude.

Pour des officiers d'ailleurs, l'enseignement à tirer de l'examen d'une administration correspondant à un état social très différent du nôtre n'aurait pas d'application immédiate; néanmoins, comme on y trouve les origines de la plupart des dispositions qui régissent actuellement le service de l'artillerie, il convient d'en esquisser ici les traits principaux.

I

DE L'APPARITION DES ARMES A FEU JUSQU'AU COMMENCEMENT DU XVI^e SIÈCLE

Aperçu historique. — Bien avant l'apparition des armes à feu, le mot « artillerie » était employé en France pour désigner un approvisionnement d'*armes de jet*, d'*engins* et

de *traits* ou projectiles divers destinés à la défense d'une forteresse ou bien transportés sur charrettes à la suite d'une armée pour être distribués aux hommes de pied « mis aux champs » pour faire partie de « l'ost ». La « fabrique » de cette artillerie était encouragée par la concession de privilèges et par des exemptions d'impôts ; le matériel, acheté et reçu par les trésoriers ou par des agents spéciaux, était confié à un *maître des artilleries* ou *commissaire à donner et recevoir l'artillerie*, pécuniairement responsable de sa conservation. Ainsi le Roi avait dans plusieurs villes (Paris, Rouen, Melun, Montargis, Troyes, etc.) des dépôts d'artillerie, dont le gérant devait présenter ses comptes à la Chambre des Comptes de Paris ; le plus important d'entre ces magasins était celui du château du Louvre, demeure attitrée du souverain.

Nombre de villes, surtout celles qui jouissaient du privilège fort envié de se défendre elles-mêmes, c'est-à-dire d'entretenir leurs fortifications, de payer les milices communales, d'acheter des armes, etc., possédaient également une artillerie, souvent fort riche, et elles consentaient parfois à en prêter une partie aux rois ou à d'autres cités menacées par un ennemi commun.

Lors d'une expédition, un Maître des artilleries était désigné par le Roi pour approvisionner l'armée ; il devait se procurer des *moyens de transport* et amener au lieu d'assemblée le matériel demandé par le *Grand-maître des arbalétriers*, puis, s'il suivait les troupes, il recevait une somme fixe[1] au moyen de laquelle il se chargeait de pourvoir aux réparations et au remplacement de ce matériel. De simples « certifications » signées de lui et scellées de son sceau, suffisaient ensuite pour faire « allouer ses dépenses en la chambre des comptes ».

Lorsque l'emploi de mélanges, composés de soufre, de

---

[1] « Pour icelle somme tourner, convertir et employer au fait de son dit office. »

salpêtre et d'ingrédients divers, vint envelopper de mystère le maniement des « tonnoires », « canons » et autres tubes à lancer « par le feu, garros ou plombées », les « artillers et engeigniers » ne se bornèrent plus à fabriquer leurs machines. Ils durent les servir eux-mêmes et l'on vit dès lors figurer, dans les armées aussi bien que sur les remparts des villes, des « *canoniers* » soldés et traités comme « gens d'armes » qui, par la suite, relevèrent non plus du Grand-maître des arbalétriers, mais bien des Maréchaux de France(1). Bientôt même une distinction s'établit entre ces canonniers et leurs confrères les « artilleurs » restés simplement ouvriers ou fabricants.

Le développement de l'usage des nouvelles armes amena fatalement l'extension des attributions des Maîtres de l'artillerie du Roi et **Jean de Lyon**, qui, depuis le 16 janvier 1344, était commis à la garde des artilleries emmagasinées au Louvre, fut à partir du 10 avril 1358, inscrit sur les comptes avec la qualification de *Souverain maître des artilleries du Roi.* Son fils lui succéda en 1378(2) avec le titre de Maître général et visiteur des artilleries du Roi; il fut remplacé en 1397 (22 février) par **Jean de Soisi** qui reçut la désignation de *Maître et visiteur de toutes les artilleries du Roi de France,* et mourut en 1407. **Mathieu de Beauvais,** dit **Gode,** investi le 17 juin 1407 des mêmes fonctions, prêta aussitôt serment devant la Chambre des Comptes; dépossédé de sa charge en 1411, il y fut rétabli par lettres du 26 janvier 1413, après destitution **d'Étienne Lambin** qui l'avait supplanté le 4 septembre 1411; il se démit définitivement en 1415.

Mais depuis 22 années l'état de démence du roi Charles VI excitait les convoitises des Grands et du Roi d'Angleterre;

(1) Voir *Annexe n° 1.* — Les fonctions du Grand-maître des arbalétriers étaient, en somme, celles d'un « Directeur général du Matériel » de l'armée.

(2) Lettres de provision datées du 1er novembre.

[illegible]

Le « Dauphin de Viennois » qui [illegible] proclamé roi de France sous le nom de Charles VII (novembre 1422), ne voulut reconnaître ni Philibert de Molans, ni ses successeurs : Raimond Marc (nommé le 24 avril 143[illegible], mort le [illegible] décembre suivant) et Guillaume de Troys (nommé le [illegible] janvier 143[illegible]). Il commit aux fonctions de *général maître et visiteur des artilleries de France* Pierre

(1) Philibert de Molans (ou de [illegible], ou de [illegible]), « Français renié » selon l'énergique expression de cette époque, c'est-à-dire rallié à la nouvelle [illegible], joignit au titre de maître des artilleries du Louvre celui de « lieutenant du maître de l'artillerie et des ordonnances du Roi de France et d'Angleterre ». Il fut [illegible] maître lui-même et concourut avec les maîtres venus d'outre-mer aux sièges du Mans (1425), d'Orléans (1428), de Louviers (1431), etc.

Bessonneau, qui paraît avoir joui de cette charge jusqu'à l'année 1444. Mais en ce temps où la guerre faisait rage sur tous les points du royaume, Bessonneau ne pouvait être partout à la fois et, s'il contribua au siège de Pontorson (1427), au ravitaillement d'Orléans (1428) et assista au sacre du Roi à Reims (18 juillet 1429), on peut citer comme l'ayant aidé ou suppléé à diverses époques : Pierre Caresme commis (Montauban, le 7 janvier 1422) « au fait et gouvernement de l'artillerie pour le Languedoc et la Guyenne » ; Pierre (ou Tristan) l'Hermite qui reçut du Roi une commission de maître de l'artillerie datée du 24 avril 1436 et prêta serment le 26 avril entre les mains du connétable de Richemont ; Jean Bureau qui fut chargé verbalement, puis par lettres du 21 juillet 1439, de prendre soin de l'artillerie de l'armée du comte de Richemont pour le siège de Meaux ; Vernon de Genestel et enfin Gaspard Bureau qui reçut en avril 1441, devant Ruffec, une commission temporaire pour exercer les fonctions de maître général de l'artillerie et fut définitivement pourvu de cette charge par lettres de provision données à Angers le 27 décembre 1444.

C'est aux frères **Bureau** [1] que l'on attribue, à juste titre sans doute, la reconstitution de l'artillerie royale et l'ébauche de l'organisation régulière d'un personnel

---

[1] Fils d'un bourgeois de Paris, originaire de Semoine en Champagne, les deux Bureau reçurent en 1447 des Lettres du Roi « pour jouir des privilèges attribués à toute la noblesse du Royaume ». Jean eut les fiefs de Montglas, de la Moussaye, etc; il s'allia à la famille Hesselin qui occupa de hautes positions dans l'administration de la ville de Paris et à la Cour. Gaspard (ou Jaspard) eut le fief de Villemomble ; il parait avoir exercé la direction technique de l'artillerie, tandis que Jean, « petit par le corps, mais grand par l'esprit », caractère décidé et fertile en ressources, s'était réservé la gestion financière. Selon quelques écrivains, Charles VII aurait affecté annuellement à l'artillerie une somme de 80 000 livres environ. Cette sorte de premier budget de l'artillerie représenterait de nos jours (en tenant compte de la valeur intrinsèque de la livre tournois et du pouvoir de l'argent à cette époque) à peu près 2 100 000 fr.

permanent. Les sièges de Pontoise, de Rouen (octobre 1449), de Bayeux et de Cherbourg (1450), la première prise de Bordeaux (13 juin 1451), celle de Bayonne (1451), puis la journée de Castillon en Périgord, où périt le vieux et illustre chef de l'armée anglaise, Talbot (14 juillet 1453), ont consacré leur renommée. Grâce à leur habileté la guerre de Cent ans fut close par l'entrée triomphale de Charles VII dans Bordeaux (19 octobre 1453) et les Anglais ne tinrent plus en France que Calais. Nommé, le 2 mai 1443, Trésorier de France et Maître des comptes, **Jean Bureau** mourut à Paris le 5 juillet 1463, chambellan du roi Louis XI, tandis que **Gaspard**, qui avait reçu (15 septembre 1461) de ce prince la charge de *général réformateur et visiteur des œuvres et ouvriers du royaume de France en tant de maçonnerie, charpenterie qu'autres métiers en dépendant* avec la capitainerie du château du Louvre, vécut jusqu'en 1469.

Il semble que le roi n'ait pas attendu cette époque pour charger **Hélion le Groing** des fonctions de « général maître et visiteur de toutes les artilleries de France », mais ce n'est que par lettres du 21 janvier 1470 qu'il commit au « gouvernement de toutes les artilleries » **Louis, sire de Crussol**, panetier de France depuis 1461.

Gobert Cadiot, échevin de la Rochelle, nommé le 31 mai 1472 « maître et visiteur de l'artillerie de France » et tué en janvier 1473 au siège de Lectoure par un coup de serpentine qui enleva en même temps quatre canonniers, n'a probablement pas été pourvu de l'intégralité de la charge possédée par Louis de Crussol, car la nomination de **Guillaume Bournel de Lambercourt** [1] coïncide avec la mort de ce seigneur.

Au sire de Lambercourt, mort en décembre 1477, succéda **Jean Chollet**, sire de la Cholletière (du 7 décembre 1477 au 17 septembre 1479), puis, après un court intérim

---

[1] Provisions datées de la Délivrande le 15 août 1473.

confié (du 3 octobre au 5 décembre 1479) à Guillaume Picard, bailli de Rouen, seigneur d'Estelang et de Bourgachard, **Jacques Ricard de Genouillac** dit **Galiot**, seigneur de Brussac, fut pourvu[1] de la charge de *maître visiteur et général réformateur de l'artillerie de France*, dont il prêta serment le 14 décembre suivant. Confirmé par Charles VIII[2], Genouillac exerça jusqu'à sa mort (10 mars 1493); il est le premier qui fut couramment dénommé *Grand-maître de l'artillerie*, titre consacré depuis par les lettres de provision (datées du 21 avril 1493) données à son successeur **Guynot de Lauzières**.

C'est pendant son administration que des lettres patentes du 12 mai 1484 réglèrent les privilèges accordés aux canonniers et aux autres officiers de l'artillerie du Roi.

Depuis 150 ans, en effet, le rôle des armes à feu avait singulièrement grandi; Charles VIII allait franchir les Alpes avec 140 bouches à feu[3] et 1 200 canons à main ou portatifs bien différents des 3 petites pièces dont les détonations avaient, au dire des chroniqueurs, si fort surpris les combattants de Crécy. Déjà, en 1429, Orléans avait pu garnir ses remparts de 71 bouches à feu de calibres très divers, servies sous les ordres des 12 Canonniers principaux de la ville et d'un Maître de l'artillerie du Roi qui disposait d'une compagnie de 15 hommes d'armes et de 30 hommes de trait; puis la journée des Harengs avait montré l'utilité des pièces légères, tandis que la prise des villes normandes et autres forteresses occupées par les Anglais achevait de démontrer la puissance des gros canons employés à la « batterie » des murailles, ainsi que les effets terrifiants des « engins volants ».

---

(1) Lettres datées de Candé-sur-Loire, le 5 décembre 1473.
(2) Lettres datées d'Amboise, le 13 septembre 1483.
(3) 36 canons du calibre de 32 (poids du boulet exprimé en livres) et 104 couleuvrines des calibres de 16 et de 8.

Aussi, Charles VII s'était-il efforcé d'augmenter et de perfectionner son artillerie.

Louis XI suivit son exemple et l'Histoire a conservé le souvenir des bombardes qu'il se fit offrir par les pairs ou par diverses villes de France et de celles qui furent fabriquées d'après ses ordres à Tours, à Orléans, à Paris, à Rouen, à Chartres, à Troyes, etc.

Il fit d'importants achats de métaux propres à la fonte (cuivre et étain) que le sol du royaume ne contenait point; il réglementa, en 1477, la récolte du salpêtre qui fut confiée, dans chaque province, à un commissaire chargé de le « recevoir, amasser, mener et livrer aux généraux des monnaies », enfin il essaya d'organiser en bandes réglées les « pionniers » que l'on mettait en temps de guerre à la disposition des canonniers pour l'exécution de tous les travaux concernant le service des bouches à feu.

C'est aussi sous son règne que furent posés les principes de l'administration des magasins de l'artillerie, principes qui, consacrés ou développés par les ordonnances de François Ier, de Charles IX et de Louis XIV, sont restés en vigueur jusqu'à la fin du siècle dernier et subsistent encore — partiellement — aujourd'hui.

Première organisation systématique. — Les documents précis sur les phases de cette genèse du service de l'artillerie font défaut; néanmoins il paraît certain que dans chaque province[1], il y avait déjà un ou plusieurs magasins permanents dont la gestion était confiée à une sorte de trésorier-garde, comptable à la fois du matériel déposé dans les « granges de l'artillerie du Roi » et de l'emploi des deniers destinés, d'après les ordres du roi, à des achats

---

[1] En 1461, le Domaine royal comprend : Ile-de-France, Champagne, Picardie (partie), Normandie, Poitou, Aunis et Saintonge, Touraine, Guyenne, Languedoc, Lyonnais (partie), Dauphiné. Vingt ans plus tard, il comprend en outre : le reste de la Picardie, l'Artois, la Bourgogne, la Franche-Comté, le Maine, l'Anjou, la Provence, le Roussillon, la Cerdagne et plusieurs fiefs importants.

ou au paiement des salaires d'ouvriers embauchés pour des travaux de confection, de réparation ou d'entretien.

Le maître général (ou grand-maître) de l'artillerie avait « le regard et la superintendance tant sur les canonniers, « aides-canonniers, maçons, charpentiers, forgeurs, char- « geurs et déchargeurs et autres officiers de ladite artil- « lerie » pour tout ce qui concernait l'entretien des armes et bouches à feu ou de leurs attirails et munitions; en outre, depuis la disparition du Grand-maître des arbalétriers (1478), il avait « pouvoir de la distribution et délivrance d'iceulx(1) ». Enfin la connaissance des délits, contraventions et contestations relatives « au fait de l'artillerie » appartenait non à la justice locale ordinaire, mais à une juridiction spéciale instituée, dit-on, en 1207, avec auditoire au Louvre (domicile officiel du Roi), ressort étendu à tout le royaume et appel réservé au Parlement de Paris.

Aux armées ou dans les sièges, le grand-maître était chargé de « mener ou faire mener, conduire et exploiter « pour le service du Roi ladite artillerie et de faire faire la « délivrance des matières », armes, outils et munitions, « par celui ou ceux qui en ont la charge par certification « ou rescription »; il devait également « ordonner et dis- « poser des gages et salaires des charretiers, chevaux, « conducteurs et pionniers(2) et de tous frais et dépenses

---

(1) Lettres de provision données à Guy de Lauzières et à ses successeurs. (Voir *Annexe n° 1.*)

(2) Sous le nom générique de « pionniers », on comprenait tous les hommes à pied (terrassiers, charpentiers, maçons et autres manœuvres ou artisans) fournis, à la requête du Roi, par les « élections » du royaume. Ils étaient payés au moyen de deniers « levés et mis sus » lesdites élections et recevaient une solde journalière (gages) remise à tous ceux qui figuraient sur les « monstres ou revues » passées au départ, ou en cours d'expédition, par les « maîtres des requêtes du Roi », plus une prime de travail (salaire) allouée conformément aux « certifications du maître général de l'artillerie » pour tous les travaux particuliers exécutés par eux. Ils étaient groupés en bandes commandées chacune par un capitaine général.

Les chevaux et leurs charretiers étaient levés soit par voie de réquisition, soit par louage de gré à gré; ils étaient payés sur le vu des « monstres » seulement.

« *extraordinaires* d'icelle artillerie, faire payer le tout par « ceux qui sont commis à tenir les comptes » et à effectuer les paiements de ces frais extraordinaires, « ainsi que « toutes autres choses requises et appartenant audit fait, « conduite, exploitation et entretien de ladite artillerie ». Mention de ses ordres devait figurer dans les écritures du « receveur » chargé de l'encaissement et de la distribution des deniers affectés à l'artillerie aussi bien que dans celles du « contrôleur » commis pour « tenir par ordre et par « escript toute la dépense faite et payée » sur les mêmes fonds. Cette justification était indispensable pour faire « allouer » dans leurs comptes les opérations de ces deux agents du Roi.

Le grand-maître seul était responsable envers le Roi de l'existence, de l'état et de l'emploi du matériel d'artillerie ; marchant toujours avec le monarque, ayant sa tente immédiatement à côté de la sienne pour être le premier à recevoir les ordres et à connaître les desseins du Roi, il faisait partie de « la Cour », c'est-à-dire de la fraction mobile du gouvernement.

Dans toutes les expéditions où le souverain n'était pas en personne, il avait un représentant muni d'une délégation de pouvoirs — un *Lieutenant*, — et, s'il sortait du royaume, il devait se faire suppléer par un *Lieutenant-général* désigné d'avance et pourvu de l'agrément du Roi, afin que ses ordres et sa signature pussent être admis pour la décharge des comptables et gestionnaires des magasins territoriaux.

Quant aux « menues affaires de l'artillerie » et aux manutentions diverses effectuées journellement dans le magasin mobile, appelé « Parc » et auxquelles le grand-maître ou ses commis ne pouvaient assister, elles étaient surveillées par des agents secondaires nommés « déchargeurs » ou sous-commis des gardes, « gens d'expérience au fait de l'artillerie et dignes de foi », qui devaient « notamment tenir le compte des poudres, boulets et muni-

tions, les faire charger sur les charrettes et décharger suivant la répartition, voir enfin celles qui sortent du parc aux munitions(¹), afin de pouvoir certifier au Grand-maître pour chaque jour de batterie ce qui aura été employé. »

II

XVIᵉ SIÈCLE

De 1500 à 1546. — Telle était l'organisation du personnel de l'artillerie en 1494, au début des guerres d'Italie auxquelles prirent part successivement trois grands-maîtres de l'artillerie : **Guy de Lauzières**, seigneur de la Chapelle (nommé à Creil le 21 avril 1493, mort en juin 1504), **Paul de Busserade**, seigneur de Cépy, précédemment lieutenant-général du Grand-maître de l'artillerie (nommé le 23 juin 1504, tué le 16 avril 1512 au siège de Ravenne) et **Jacques de Genouillac** dit **Galiot** (comme son oncle), seigneur d'Assier, sénéchal d'Armagnac et de Quercy (pourvu par lettres datées de Blois le 16 mai 1512, mort en 1546).

Plusieurs officiers de l'artillerie se firent une belle réputation dans ces guerres « au delà des monts », où ils eurent des fonctions importantes ; il faut citer : Jean de la Grange, seigneur de Vielchastel, qui fit les fonctions de maître de l'artillerie à la bataille de Fornoue (6 juillet 1495) où il fut tué ; Jacques de Silly, seigneur de Longray, bailli de Caen, qui exerça le même office au siège de Capoue en 1501 ; Antoine, seigneur de la Fayette et de Pontgibaud, institué Maître de l'artillerie au duché de Milan et delà les monts en 1512 et qui, en 1515, se démit en faveur de Jean de Pommereul, seigneur de Plessis-

(¹) Tous les soirs les voitures chargées de tonneaux de poudre, de boulets et d'attirails étaient rassemblées et abritées contre les tentatives de l'ennemi par une enceinte — ou *parc* — constituée le plus souvent par un retranchement en terre de tracé carré avec une seule issue, gardée par un poste d'hommes armés.

Brion, lequel fut tué en 1524 au siège d'Arona; Annet de Turenne, baron d'Aynac, beau-frère de Genouillac, dont il était le lieutenant à la bataille de Pavie (24 février 1525) où tous deux furent faits prisonniers, etc., etc. Cependant, aucun de ces personnages, que certains auteurs ont cru pouvoir intercaler dans la série des Grands-maîtres, n'a joui de l'intégralité des pouvoirs administratifs ; le titre de maître de l'artillerie leur était donné par le Roi, mais ils n'ont agi qu'en vertu d'une commission ou délégation du Grand-maître et il en a été de même pour ceux qui, à partir de 1534 furent inscrits dans certains comptes de l'artillerie avec la qualification de lieutenant-général d'artillerie.

En réalité, Jacques de Genouillac a été seul Grand-maître de l'artillerie pendant le règne de François Ier et c'est pendant les 34 années de son administration que le corps a pris la forme qu'il a conservée jusqu'en 1755.

Organisation au XVI*e* *siècle.* — Données à Saint-Germain-en-Laye le 10 février 1536 et le 15 septembre 1538, deux Déclarations royales achevèrent la constitution du service de l'artillerie en temps de paix et leurs dispositions furent confirmées par l'Ordonnance de février 1546 concernant l'état des divers officiers de l'artillerie.

Les trois trésoriers-gardes, supprimés, furent remplacés par un « *Garde général* de l'artillerie, bastons et munitions de France », unique comptable du matériel, et par deux trésoriers généraux (l'un pour l'ordinaire, l'autre pour l'extraordinaire), dont les fonctions furent bientôt réunies entre les mains d'un seul « *Trésorier général* de l'artillerie », unique comptable de tous les fonds affectés à cette partie (personnel ou matériel). L'enregistrement de toutes les opérations exécutées par ces deux comptables, ou par leurs agents, en vertu d'ordres du Grand-maître, était effectué par un *Contrôleur général* dont la signature et le visa étaient indispensables pour faire admettre par la Chambre

des comptes les marchés, paiements et distributions. Enfin l'érection en titre d'office de ces trois charges assurait à leurs titulaires toute l'indépendance qui résulte de la possession d'une situation que la mort ou la démission volontaire seules peuvent faire perdre.

Dans chacune des onze provinces du royaume se trouvait un magasin principal d'artillerie (1), dont les locaux, fermés de trois serrures différentes, ne pouvaient être ouverts qu'en présence du commis-résident nommé par le Garde général, du commis du Contrôleur général et du représentant du Grand-maître de l'artillerie. Ce représentant devait être, obligatoirement, pourvu par le Roi d'un brevet de *Commissaire d'artillerie,* car les magasins ou arsenaux n'étaient pas de simples lieux de dépôt du matériel ; des ouvriers attitrés, auxquels le Roi fournissait l'atelier, la matière et les outils, y travaillaient à la construction des affûts, voitures et attirails divers, voire même à la fonte des bouches à feu et à la fabrication de la poudre.

Cette fabrication était alors réglementée par un édit signé à Fontainebleau le 28 novembre 1540, qui avait fixé le dosage et ordonné l'emploi de trois grenages de grosseur différente (sage prescription respectée jusqu'en 1686). Les poudriers, brevetés, devaient prendre aux magasins du Roi le salpêtre qui y était livré par les salpêtriers privilégiés (au nombre de 300), reçu par les officiers de l'artillerie et enfermé « avec la solennité des trois clefs ».

En résumé, l'action du Grand-maître sur le matériel était désormais limitée à la direction technique de la constitution, de l'entretien et de la répartition des approvisionnements, dont les comptes (matières et finances) étaient tenus et contrôlés par des agents spéciaux (2); mais ses

(1) Paris (Arsenal); Amiens; Troyes; Dijon; Lyon; Pignerol; Aix; Toulouse; Bordeaux; Tours; Rouen.

(2) Une Ordonnance du 26 juin 1517, partiellement rapportée en 1579, confirma aux maréchaux de France en exercice la mission de visiter les arsenaux et magasins d'artillerie situés dans la région territoriale confiée à leur surveillance.

pouvoirs avaient été étendus à tout le personnel qui, directement ou indirectement, concourait au service de l'artillerie. Personne ne pouvait y contribuer sans un ordre ou une lettre de commission émanée de lui et lorsqu'il eut reçu (lettres du 22 octobre 1551, confirmées le 15 août 1557 et le 30 mars 1560) la faculté de nommer « aux offices vacants, par mort ou autrement », puis (6 novembre 1569) celle de « pourvoir aux offices, places et états de ladite artillerie », son autorité fut absolue.

Tous les « officiers de l'artillerie du Roi et ceux des munitions de ladite artillerie » étaient inscrits sur des « rôles » tenus par ses soins.

L'un de ces rôles, appelé *État ordinaire du Grand-maître*, était annuellement présenté au Roi qui le modifiait ou l'approuvait, puis l'arrêtait et le signait. Il contenait la désignation nominative de tous les officiers qui devaient être entretenus pendant l'année, recevoir à cet effet des lettres de retenue du Grand-maître et prêter serment entre ses mains. Cet état indiquait les gages qui étaient accordés à ces officiers; il était remis au Trésorier général de l'artillerie et servait à celui-ci de justification, soit pour percevoir du « Trésorier de l'épargne » les fonds nécessaires, soit pour payer les sommes qui y étaient inscrites.

Un autre rôle contenait la liste des *Officiers ordinaires* non employés et celle des *Officiers extraordinaires*, c'est-à-dire des personnes reconnues aptes à servir en temps de guerre et qui, en conséquence, avaient reçu du Grand-maître des « lettres de retenue ». « Connaissant leurs « résidences, le Grand-maître devait (ordonnance de février « 1546) avec leur commodité et selon la nécessité qu'on « pouvait en avoir dans le pays, faire *un département* desdits officiers » dans les gouvernements du royaume et « établir dans chacun de ces gouvernements(¹) un lieute« nant pour veiller et avoir l'œil sur tous les officiers

(¹) Paris et Ile-de-France; Normandie; Bretagne; Picardie; Champagne; Bourgogne; Guyenne; Languedoc; Dauphiné et Provence. Ces neuf gou-

« départis en icelui et apprendre les lieux de leur demeu-« rance, afin de pouvoir les recouvrer, dès qu'il serait « requis de les mander pour le service du Roi et qu'il lui « serait ordonné par le Roi ou par le Grand-maître. »

Un Commissaire d'artillerie devait aussi être établi dans chaque gouvernement pour en diriger l'arsenal et presque partout les deux fonctions furent confiées au même officier qui, dès lors, fut indifféremment appelé *Lieutenant pour l'arsenal de...* ou *pour la province de...* ou *Lieutenant chef du département de...* et, plus tard, *Lieutenant provincial de l'artillerie de...*

Commissaires ordinaires de l'artillerie, Lieutenants ou Lieutenant-général du Grand-maître, avaient d'ailleurs même autorité, mais tous n'étaient pas « appointés » de même, et ces différences de traitement pécuniaire réglé « à la discrétion du Grand-maître et selon le mérite qu'il reconnaissait à chacun » furent l'origine d'une classification qui se transforma graduellement en hiérarchie.

De 1546 à 1596. — Après la mort de Genouillac, François Ier « établit en l'état et office de maître et capitaine « général de son artillerie(1) », **Jean de Taix** qui était déjà « colonel général de tous les gens de guerre et aventuriers français et gascons tant deçà que delà les monts ». Mais des « discours imprudents » avaient irrité le dauphin Henri, dont l'un des premiers actes après son avènement fut la destitution de Jean de Taix (avril 1547) et son remplacement par **Charles de Cossé**, comte de Brissac(2). Envoyé en ambassade extraordinaire auprès de l'Empe-

---

vernements militaires avaient été créés en 1545. Leur nombre fut porté à douze par Henri II.

(1) Provisions datées de Villers-Cotteret, le 4 mars 1546.

(2) Provisions datées de Saint-Germain-en-Laye, le 11 avril 1547. — Ces lettres étendent l'autorité de leur détenteur sur les officiers et munitions qui sont dans les *navires et vaisseaux de guerre*; c'est la première mention de ce genre.

Jean de Taix reprit du service comme simple volontaire et fut tué dans la tranchée, au siège d'Hesdin (1553).

[illegible] » pour aller [illegible] en Piémont comme [illegible] du Roi de France et gouverneur [illegible] à la place de Jean [illegible], prince de Melphe, [illegible] ne put [illegible] d'occuper « du fait de l'artillerie [illegible] répondre et [illegible] avec le Roi lui-même », [illegible] que lui [illegible] Henri II en personne ». Il se démit de cette charge (juillet 1550) et reçut comme compensation le bâton de maréchal de France (22 août 1550).

Un autre homme de guerre, non moins célèbre, Jean d'Estrées, marquis de Cœuvres, fut investi de ces hautes fonctions « tant sur mer que sur terre », et c'est aux 17 années de son administration qu'une tradition, un peu conjecturale peut-être, attribue les perfectionnements réalisés vers cette époque pour le matériel (*). En tout cas, il contribua certainement à l'organisation régulière des charrois de l'artillerie (édit daté de Compiègne, décembre 1552) et fut autorisé, trois jours après la funeste bataille de Saint-Quentin (10 août 1557), où l'armée française perdit toute son artillerie enlevée par les Espagnols, à avoir en permanence deux enseignes de gens de pied attachés à sa personne pour la garde et la défense du quartier général de l'artillerie. L'une de ces deux compagnies, dont le Grand-maître était de droit capitaine et colonel, survécut aux réformes de Henri IV et entra le 4 février 1671 dans la formation du régiment des fusiliers du Roi, origine, comme l'on sait, des troupes spécialement affectées à la garde et au service du canon.

(*) Notamment l'adaptation de grains de lumière en acier aux bouches à feu de bronze et la réduction à 6 du nombre des calibres des pièces conduites aux armées, ainsi que la définition de ces calibres par le diamètre de l'âme exprimé en pouces et en lignes. Il est probable que cette réduction s'était effectuée déjà depuis quelques années par l'élimination naturelle des calibres disparates ; car maint siège en Italie ou en France avait mis en évidence l'énorme embarras causé par l'obligation de traîner avec soi des boulets de dimensions diverses, dont beaucoup devenaient inutilisables.

L'implacable vieillesse obligea Jean d'Estrées à résigner ses fonctions en 1569 (il avait 83 ans) et il se démit en faveur de Jean Babou, seigneur de la Bourdaisière, son lieutenant-général, qui le suppléait déjà partout depuis deux ans.

La Bourdaisière mourut au bout de quelques mois (11 octobre 1569) sans avoir reçu de lettres de provision et, pendant sa maladie, la charge fut exercée par son gendre, Antoine d'Estrées (commission du 1er août 1569), qui espérait bien ainsi obtenir la succession de son père. Mais il était de la religion réformée et des lettres données à Condé, le 6 novembre 1569, nommèrent Grand-maître et Capitaine général de l'artillerie **Armand de Gontaut**, baron de **Biron**, maréchal et mestre de camp général (depuis le 30 avril 1568) qui, pendant la campagne, s'était fait remarquer par son audace et par son habileté à placer l'artillerie. Créé Maréchal de France par état donné à Poitiers le 2 octobre 1577 et nommé en même temps lieutenant-général et gouverneur pour le Roi en Guyenne à la place du Maréchal de Montluc décédé, Biron dut se démettre de la Grande-maîtrise, le 6 juillet 1578, et fut aussitôt remplacé par **Philibert de la Guiche**, seigneur de Chaumont, qui conserva la charge jusqu'en août 1596.

Pendant cette période agitée de 34 années de guerres civiles presque ininterrompues, l'organisation de l'artillerie se consolida. D'une part, un édit daté de Blois, mars 1572, « sur le fait et règlement de la fonte d'artillerie, boulets, façon et composition de poudres et salpêtres, etc », codifia, pour ainsi dire, les usages suivis jusqu'alors et affirma formellement que « la fonte des artilleries et bou-« lets et façons de poudre sont un droit souverain appar-« tenant au roi seul pour la tuition et défense du royaume ». D'autre part, un second édit donné à Fontainebleau en mai 1573 érigea en *titre d'office* inamovible les fonctions exercées dans chaque province par les commis du Con-

trôleur général et par ceux du Garde général de l'artillerie. La nomination et les gages de ces agents de contrôle local dépendirent désormais directement du Roi et leur indépendance parut ainsi mieux assurée, en même temps que leurs fonctions[1] étaient nettement définies; néanmoins le Garde général et le Contrôleur général restèrent seuls responsables vis-à-vis du Roi et de son Conseil et conservèrent le droit de désigner leurs représentants aux armées.

La justice particulière de l'artillerie fut aussi réorganisée et son siège fut transféré (édit du 28 décembre 1572) du Louvre, où le Grand Prévôt tenait à rester seul, à l'Arsenal de Paris, créé par François I^{er} dans le voisinage de la Bastille.

Enfin, un office de Secrétaire général du Grand-maître et quelques autres fonctions secondaires furent établis en 1571.

Les Ingénieurs. — Les guerres de religion eurent encore un autre résultat, car toutes les ambitions étaient déchaînées et il n'est si modeste localité et si faible château qui n'ait été, à cette époque troublée, le théâtre de conflits sanglants ou l'objet de l'attaque de petites armées.

Les villes avaient alors la toute propriété de leurs murailles; elles firent appel aux constructeurs connus par leurs talents et leurs connaissances en l'art de fortifier et qualifiés d'*Ingénieurs*. Beaucoup d'Italiens qui avaient ac-

---

[1] Contrôle et enregistrement des entrées et des sorties qui ne peuvent résulter que d'ordres émanés du Roi, du Gouverneur de la province ou du Grand-maître de l'artillerie; établissement des inventaires « au vrai » du matériel; examen de la quantité et de la qualité des pièces, munitions et attirails; rédaction des devis pour réparations et entretien; assistance à tous les marchés, achats et paiements concernant le matériel; tenue des contrôles du personnel ordinaire et assistance à la réception et au paiement du personnel extraordinaire; envoi de comptes rendus trimestriels en temps de paix, mensuels en temps de guerre, de tout ce qui a été fait et exécuté dans le magasin auquel ledit Contrôleur provincial ou Garde provincial est attaché, etc.

quis pendant les guerres de la première moitié du siècle, une grande expérience et un véritable renom, vinrent ainsi en France et le pays se hérissa de forteresses particulières que seule l'habile et tenace énergie de Richelieu parvint plus tard à abattre.

Les sièges devinrent plus meurtriers ; les travaux *souterrains,* indifféremment appelés *sappes* ou *mines,* furent multipliés; il ne suffit plus de « gabionner les pièces de batterie » pour les protéger contre les arquebusades et l'on dut les « remparer » de terre; il fallut aussi creuser des « tranchées pour approcher plus sûrement et porter poudres et boulets à ladite artillerie », mettre à couvert les soldats chargés de la protéger contre les sorties de la garnison ou abriter ceux que l'on rassemblait pour donner l'assaut dès l'ouverture de la brèche. Tous ces terrassements devaient être exécutés par des « pionniers » qui, fournis par les « élections du royaume », et conduits par leurs « colonels » et par leurs « capitaines », mais reçus et passés en revue par des Commissaires et par des Contrôleurs de l'artillerie, payés par le Trésorier général ou par ses commis, et enfin dirigés, au point de vue technique, par les officiers de l'artillerie attachés à l'armée, étaient traités pendant la durée de la guerre comme dépendant complètement du Grand-maître de l'artillerie, seul responsable « de la conduite et de l'exploitation du canon ».

Mais de même que « l'Ingénieur ne peut inventer avec « raison aucune forme de fortification si d'abord il n'a « connu par expérience le grand effet de l'artillerie,.... ce « qu'il ne peut faire sans une pratique longue et manuelle « des canons » (1), de même il est nécessaire que le commandant de l'armée sache par un Ingénieur les points faibles des places et les ruses qu'un assiégé peut lui opposer. Aussi vit-on maint Ingénieur obtenir des fonctions de Commissaire d'artillerie ou même figurer avec son seul

(1) Vasselieu. — Manuscrit de 1574.

titre d'Ingénieur, sur l'*État ordinaire* du Grand-maître, où il était classé immédiatement après les Commissaires ordinaires(¹). Beaucoup d'entre eux cherchèrent à apprendre la guerre en servant d'abord comme volontaires dans les troupes d'un chef réputé; ils acquirent ainsi ce que nous appellerions aujourd'hui des grades militaires, mais les Brevets ou Commissions émanées du Grand-maître ne leur donnaient que le droit de commander éventuellement aux « pionniers » et de diriger le travail de ces modestes « bêcheurs ou fossoyeurs », plaisamment qualifiés par le soldat de « vermilliers ».

Un jour vint cependant (ce fut au siège d'Amiens en 1597), où Henri IV sut vaincre le préjugé du soldat; il promit de rétribuer le travail et fixa le prix de la toise de tranchée faite; depuis lors l'homme de guerre, oubliant son antique dédain pour la pioche, s'est peu à peu substitué à l'humble paysan réquisitionné(²).

F. DE REVIERS DE MAUNY,
Capitaine d'artillerie.

(A suivre.)

(¹) En 1611, par exemple, l'État ordinaire du Grand-maître comprenait six ingénieurs; Sully leur avait imposé l'obligation de servir aux armées avant de pouvoir être brevetés par le Grand-maître et, à partir de cette époque, ils eurent rang d'officier « réformé », c'est-à-dire classé à la suite des corps de troupe. Le nombre de ces officiers brevetés Ingénieurs s'accrut assez vite; il était de 35 en 1668; mais quelques-uns seulement étaient employés sur l'État annuel du Grand-maître. En 1673, suivant les indications de Vauban, ils furent groupés et répartis en deux *États* : les uns furent chargés en permanence du service dans les Places et dans les Provinces, les autres furent plus spécialement destinés à être convoqués pour l'exécution des Sièges. Ces deux groupes, placés sous une direction unique, formèrent un corps qui acquit bientôt une autonomie complète et fut réorganisé en 1690. — Le brevet qui était, à vrai dire, le seul lien entre les Ingénieurs et l'administration de l'artillerie disparut graduellement.

(²) *Histoire de l'artillerie*, par le général *Susane*, p. 121.

LE

MORTIER DE CAMPAGNE RUSSE

(PL. VII.)

La guerre d'Orient de 1877-1878 ayant démontré l'impuissance des canons de campagne contre des troupes abritées derrière des retranchements, les Russes, aussitôt après la guerre, songèrent à faire entrer dans leurs équipages de campagne une bouche à feu plus puissante et susceptible d'exécuter le tir courbe.

L'insuccès des premiers essais exécutés avec un mortier Krupp de 15ᶜ conduisit le comité de l'artillerie à entreprendre, sur des bases nouvelles, l'étude de ce mortier. Ses travaux et particulièrement ceux du général Engelhardt, à qui la Russie devait déjà en grande partie son artillerie de campagne mod. 1877, aboutirent à un matériel de 15ᶜ qui fut adopté vers 1886 et dont la *Revue* a donné en son temps une description succincte [1].

La *Revue* a également publié un résumé des conférences faites en 1888 par le général Engelhardt, dans lesquelles cet officier général, après avoir indiqué la nature des difficultés qu'il a eu à surmonter, a donné une vue d'ensemble du nouveau matériel et fait connaître ses principales propriétés [2].

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, décembre 1889, t. **35**, p. 283.
(2) Voir *Revue d'artillerie*, septembre 1892, t. **40**, p. 514.

Bien qu'il ne semble pas considérer son œuvre comme absolument terminée et qu'il continue, encore aujourd'hui, à en poursuivre le perfectionnement, le moment paraît venu de donner une description détaillée de ce matériel, d'autant que la question du tir plongeant de campagne est, à l'heure actuelle, tout à fait à l'ordre du jour dans bien des puissances [1].

On sait d'ailleurs que les Russes possèdent actuellement 16 batteries de mortiers de campagne, de 6 pièces chacune, et qu'avant la fin de cette année le nombre de ces batteries sera porté à 20 [2].

Nous donnons à la fin de cette étude les tables de tir de ce mortier.

Bouche à feu (fig. 1) [3].

Le mortier de campagne russe, du calibre de 6^{po} (152^{mil},4), est en acier ; il diffère des bouches à feu du système Krupp en ce que la jaquette A est réunie au tube B au moyen d'une frette-écrou C vissée à la fois sur ces deux parties de la pièce et que les tourillons sont portés par une frette-tourillons D posée sur la jaquette avec un certain serrage.

La pièce, montée sur son affût, n'a pas de prépondérance de culasse ; sur son tourillon droit est fixé un arc denté G servant au pointage en hauteur.

---

(1) Les documents auxquels nous avons puisé nos renseignements sont les suivants :

Cours d'artillerie (*Affûts et voitures*), professé à l'École d'artillerie Michel par le capitaine d'artillerie Gontchar;

Cours d'artillerie à l'usage des écoles militaires, par le colonel Boudaevski ;

Leçons d'artillerie, professées à l'Académie d'État-major Nicolas par le général Pototski;

Artilleriiskii Journal;

Die Feld- und Gebirgs-Artillerien der europäischen Staaten 1890, par le capitaine Schubert.

(2) Voir *Revue d'artillerie*, janvier 1895, t. 45, p. 391.

(3) Certains renseignements relatifs aux détails du tracé de la bouche à feu nous font défaut; ils sont d'ailleurs de minime importance.

Le pointage de la pièce se fait à la hausse ou au niveau.

La fermeture est le coin cylindro-prismatique avec canal de lumière oblique.

La longueur totale du mortier est de 9 calibres, sa longueur d'âme de 7 calibres ; la bouche à feu pèse 460 kg.

Projectiles (fig. 2 et 3).

Le mortier tire deux espèces de projectiles : un obus à balles et un obus-fougasse.

L'obus à balles (fig. 2), destiné au tir contre les troupes, est analogue à l'obus à balles de 42 lignes (¹). Celui-ci comprend un corps en acier dont les parois vont en s'amincissant à partir du culot et une tête en laiton reliée au corps au moyen de six vis. Il est à chambre arrière : le diaphragme est constitué par le fond d'un gobelet renversé, en acier, posé sur le culot du projectile et contenant la charge d'éclatement ; le tube central est en fer et s'appuie d'une part sur le diaphragme, d'autre part sur un manchon vissé dans l'œil de l'obus. Les balles sont logées autour du tube central et agglomérées avec du soufre fondu. Le projectile est muni de deux ceintures de cuivre : l'une de centrage, l'autre de forcement, ayant un profil tronconique et creusée de deux rainures circulaires. Une vis fixe la fusée dans l'œil du projectile.

L'obus à balles pèse 31 kg; il contient 683 balles de $13^{mm},2$ en plomb et antimoine pesant chacune $21^{g},3$ et une charge d'éclatement de 247 gr de poudre à fusil (²). Il est armé de la fusée à double effet de 28 secondes mod. 1888.

L'obus-fougasse (fig. 3), adopté en 1889, est un obus à grande capacité et à fragmentation, chargé en poudre ordinaire et destiné à agir soit contre les obstacles, soit contre

(¹) Le canon de 42 lignes ($106^{mil},7$) fait partie, comme on sait, du matériel de siège.

(²) Ces renseignements numériques sont empruntés à l'ouvrage précité du capitaine Schubert.

les troupes. Il se compose : d'un corps en fer ou en acier doux dont les parois ont une épaisseur d'environ $\frac{1}{15}$ du calibre et d'un culot en fonte vissé. La tête, également en fonte et vissée, présente sur sa surface interne des sillons formant lignes de rupture, dont la profondeur est égale à la moitié de l'épaisseur de la paroi, soit environ $\frac{1}{20}$ du calibre ; ces sillons sont tracés suivant les méridiens (au nombre de dix) et suivant les parallèles (au nombre de cinq). Sous la tête est vissé dans le corps de l'obus un diaphragme en fer percé d'un trou, destiné à diviser en deux parties la charge intérieure et à réduire par cela même le tassement de cette charge au départ du coup.

La tête fournit un grand nombre d'éclats. Le culot, ayant la forme d'un godet à bords dentelés, en donne également.

L'obus-fougasse est pourvu d'une ceinture de forcement et d'un renflement de centrage. Il pèse 26 kg et contient une charge d'éclatement de $4^{kg},880$ de poudre noire. Il est armé de la fusée percutante mod. 1884.

Gargousses.

Le mortier peut exécuter indifféremment le tir courbe ou le tir de plein fouet.

La gargousse renferme de la poudre à gros grains. Il existe des charges entières de $1^{kg},740$, des demi-charges de $0^{kg},870$ et des quarts de charge de $0^{kg},435$.

La charge entière imprime à l'obus à balles une vitesse de 220 m et à l'obus-fougasse une vitesse de 232 m. La portée maxima est d'environ 3 200 m. (Voir plus loin les tables de tir.)

Fusées.

La fusée percutante mod. 1884 et la fusée à double effet de 28 secondes mod. 1887, qui arment respectivement

l'obus-fougasse et l'obus à balles, ont déjà été décrites en détail dans la *Revue* (¹).

Nous nous bornerons à en rappeler les caractères essentiels.

La *fusée percutante* comprend deux chambres séparées par une cloison percée d'un trou; dans la chambre antérieure est logé un percuteur qui, au départ du coup, est projeté en arrière; dans la chambre postérieure se trouve le porte-amorce qui, maintenu éloigné du percuteur par un ressort de sûreté, est projeté en avant, vers le rugueux du percuteur, au moment du choc à l'arrivée.

Le percuteur est maintenu en place par une goupille qu'il est nécessaire de retirer avant d'introduire le projectile dans la bouche à feu.

La *fusée à double effet*, du système Ogranovitch, est caractérisée par l'emploi de deux canaux fusants concentriques dans lesquels la composition fusante est introduite par compression. Ces canaux sont logés à la base de l'anneau de réglage et communiquent entre eux; l'un d'eux, le canal intérieur, est enflammé par une de ses extrémités au moyen de l'appareil concutant et peut être mis en communication avec la chambre à poudre du plateau par l'intermédiaire d'un robinet. Si ce robinet est tourné de 180°, la communication est interrompue et la combustion s'étend au canal extérieur en communication permanente avec la chambre à poudre.

Pour le tir fusant, il faut, après avoir décoiffé la fusée, disposer l'anneau de réglage pour la durée prescrite et enlever deux goupilles de sûreté, celle de l'appareil percutant et celle de l'appareil concutant.

La façon de disposer l'anneau diffère suivant que la durée est inférieure ou supérieure à 12 secondes. Dans le premier cas, on se sert de la graduation portée par le pla-

(¹) Voir les livraisons d'avril 1887, t. 30, p. 49, et mars 1890, t. 35, p. 576.

teau et d'un trait de repère marqué sur l'anneau ; dans le second cas on se sert de la graduation de l'anneau et du du trait de repère du plateau. En outre, le robinet doit, suivant les cas, occuper l'une ou l'autre de ses positions extrêmes.

Le mode d'emploi de cette fusée présente, comme on voit, une certaine complication.

Les Russes expérimentent actuellement une fusée à double effet de 28 secondes, dont l'appareil fusant est représenté sur la figure 15. Elle diffère de la précédente en ce que la composition fusante est contenue dans des tubes en plomb et que ceux-ci sont logés non plus dans l'anneau de réglage, mais dans le plateau. Le robinet est supprimé, mais en revanche la fusée est munie de deux couteaux *a* et *b* destinés à entailler respectivement les deux tubes fusants pour y faire pénétrer la flamme de l'appareil concutant; cette disposition est imitée des fusées à temps russes mod. 1888 [1].

La composition fusante est moins exposée à l'humidité que dans la fusée mod. 1887, et donne, paraît-il, un fonctionnement plus régulier. Mais la fusée nouvelle comporte encore deux graduations : l'une de 0 à 11 secondes, l'autre de 11 à 28 secondes, auxquelles correspondent les repères *c* et *d*. Elle est toujours pourvue des deux goupilles *xx* et *yy*. En somme, elle présente encore dans son emploi une complication sérieuse.

Affût (fig. 4 à 6).

L'affût du mortier de campagne (fig. 4) se compose du corps d'affût A, du train (essieu et roues), des béquilles B et du système de suspension, c'est-à-dire des tampons d'essieu C.

Le *corps d'affût* est formé de deux flasques en tôle de fer

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 38, p. 379.

de $6^{mm},5$ d'épaisseur dont les bords sont repliés vers l'extérieur. Les flasques, parallèles vers la tête d'affût, vont en se rapprochant l'un de l'autre jusqu'à la crosse. Ils sont réunis entre eux par une plaque de dessus D, une plaque de dessous E et une entretoise F ; les plaques recouvrent les bords des flasques et sont rivées sur eux. La plaque de dessous garnit en avant toute la tête d'affût et se prolonge à l'arrière sous la crosse ; la plaque de dessus s'étend depuis la crosse jusqu'aux encastrements des tourillons et présente un dégorgement pour laisser passer la bouche à feu ; l'entretoise, en fer cornière, est rivée sur les flasques et sur la plaque de dessous. La crosse est renforcée par un bout de crosse qui contourne la partie arrondie de la crosse.

Les encastrements de tourillons sont renforcés du côté interne par une sous-bande et du côté externe par une plaque, rivées l'une et l'autre sur les flasques. Chaque sous-bande est constituée par un coussinet formant encastrement de tourillons et par un contrefort composé de deux branches appliquées contre la face intérieure du flasque et dirigées, l'une *a* suivant le bord supérieur du flasque, l'autre *b* vers l'essieu. La plaque externe *c* est une bande de fer courbe contournant l'encastrement du tourillon.

Les tourillons de la pièce sont maintenus dans leurs encastrements au moyen de sus-bandes *d* fixées aux flasques au moyen de chevillettes de sus-bande *g*.

Le bord inférieur de chaque flasque présente vers la tête d'affût une surépaisseur, sur laquelle est rivée une patte à oreilles *h* servant à loger d'une part l'axe d'articulation α du système de suspension et de l'autre, celui β, des béquilles.

L'*appareil de pointage* se compose : 1° d'un arc denté G appliqué à demeure contre le tourillon droit du mortier au moyen de trois secteurs saillants et d'un boulon cen-

tral ; 2° d'une vis sans fin H, avec manivelle P, pouvant tourner dans des coussinets fixés au flasque droit et engrenant avec l'arc denté.

Une vis de serrage munie d'une poignée *k* sert de frein pour immobiliser la pièce après le pointage.

Le pointage en direction se donne au moyen d'un levier en bois I, renforcé à l'extrémité inférieure par un sabot en fer *m* et terminé à l'extrémité supérieure par une garniture *n* traversée par une poignée *p* perpendiculaire à la direction du levier. Le sabot porte deux arrêtoirs *q* et *q'*. La partie inférieure du levier se place entre deux oreilles de pointage *r* rivées sur le bout de crosse et réunies entre elles par un boulon-entretoise ; son extrémité se loge dans une ouverture pratiquée dans la plaque de dessus de flèche.

Pour les transports, le levier s'engage dans des logements de route pratiqués dans les plaques de dessus et de dessous ; sa direction est alors sensiblement normale à la plaque de dessus.

La lunette de crosse K est constituée par une patte à oreille présentant un collet et vers le milieu un talon ; elle est assemblée avec la crosse de telle sorte qu'elle peut effectuer un tour complet sur elle-même dans son logement, ce qui assure l'indépendance absolue des deux trains dans le sens transversal.

Les poignées de crosse *s* font corps à l'arrière avec une traverse boulonnée sur les rebords supérieurs des oreilles de pointage ; leurs extrémités libres sont boulonnées sous les rebords supérieurs des flasques.

L'affût est muni, en outre, de diverses ferrures, telles que crochets, étriers, etc., pour porter les accessoires d'affût : écouvillon de rechange, pelles, seau, etc.

Le *train* (fig. 4 et 5) comprend l'essieu et les roues.

L'essieu est en acier, les fusées ont les mêmes dimensions que dans les autres affûts de campagne. Le corps d'essieu présente deux parties renflées percées d'orifices

prismatiques *u*, évasés vers le bas, pour le passage des boulons L du système de suspension.

L'essieu est placé non pas sous les flasques, mais en avant d'eux, du côté de la tête d'affût ; il est assemblé avec les flasques de la façon suivante :

Sur les pattes *h* du corps d'affût sont articulés à charnière les boulons L traversant les orifices *u* du corps d'essieu ; au-dessus de l'essieu sont enfilés des disques de caoutchouc, dont l'ensemble forme ce que nous appellerons le *tampon d'essieu*. Chacun des deux tampons est formé de six disques séparés par des rondelles en fer.

Il résulte de cette disposition que le corps d'affût ne forme pas corps avec l'essieu ; il est suspendu sur l'essieu par l'intermédiaire des deux tampons.

Les roues de l'affût sont les mêmes que celles des autres affûts de campagne.

Au départ du coup, la tête d'affût glisse sur l'essieu, s'abaisse, comprime les deux tampons et, par leur intermédiaire, exerce une pression sur l'essieu ; pour limiter la compression des tampons et la pression sur l'essieu, on a suspendu sous le corps d'affût, près de l'essieu, presque à l'aplomb des encastrements de tourillons, deux béquilles B.

Chaque *béquille* (fig. 6) comprend : un tube conique *a* avec fond *b*, formant piston, un corps de pompe *c*, un anneau *d* et un tampon. Les béquilles sont réunies à leur partie inférieure par une semelle en fer *p*. Le tube conique, en fer, est terminé à son extrémité supérieure par une chape qui permet de le suspendre à la plaque à oreille *h* de l'affût. Le fond, en forme de godet, est percé d'une ouverture centrale et maintenu au moyen de vis dans la partie inférieure du tube. Le corps de pompe, de forme conique, présente un recouvrement permettant de le fixer à la semelle ; celle-ci est formée d'une plaque limitée sur ses grands côtés par des rebords et percée en son centre

d'une ouverture. L'anneau *d* est posé à chaud autour du corps de pompe. Le tampon, disposé entre la semelle et le fond du tube, se compose de trois disques de caoutchouc séparés par des rondelles en fer et enfilés sur un pivot *g* rivé sur la semelle ; ce tampon adoucit le choc que supporte la béquille en venant frapper le sol. Les béquilles sont reliées au corps d'affût au moyen de boulons β traversant les chapes des béquilles et les ouvertures correspondantes des pattes *h*. Lorsque les béquilles sont abattues (fig. 4), la semelle ne touche pas le sol ; elle en est séparée par un intervalle d'environ 12 mm.

Lorsque le coup part, la composante verticale du recul abaisse le corps d'affût et presse sur l'essieu par l'intermédiaire des tampons d'essieu ; cette pression augmente jusqu'à ce que les flasques, glissant sur l'essieu, s'abaissent suffisamment pour que les béquilles prennent appui sur le sol et que la tête d'affût vienne reposer sur elles. A ce moment, les béquilles ne permettant pas aux flasques de descendre davantage supportent à elles seules toute la partie restante du recul.

De cette façon, si le système est convenablement disposé sur le terrain, c'est-à-dire si dans le tir les béquilles arrivent à toucher le sol avant que les tampons d'essieu soient trop comprimés, l'essieu et les roues n'auront à supporter qu'une percussion insignifiante.

A la position de route, les béquilles sont relevées sous le corps d'affût ; à cet effet, chacun des corps de pompe est entouré d'une courroie M terminée par une ganse sur laquelle on agit pour relever les béquilles, que l'on accroche en engageant l'ouverture *x* de la semelle sur le crochet à bascule *y*. Pour dégager les béquilles et les mettre à la position de tir, on agit sur une sorte de détente *z*.

Une chaîne de suspension N empêche les béquilles d'être projetées en avant au moment du recul.

Principales données numériques.

Hauteur de l'affût	m 1,10
Largeur de la voie	environ m 1,52
Angles limites de tir	— 18°(¹) et + 47°
Poids de l'affût avec roues, non équipé.	kg 820
Pression de la crosse sur le sol	environ kg 110
Pression de la crosse sur le crochet d'avant-train	environ kg 80
Diamètre des roues	m 1,37

Avant-train (fig. 7 à 12).

L'avant-train (fig. 7 à 9) comprend le coffre AB, le train, le système de suspension, le timon C et les deux palonniers D.

Le *coffre* se divise en deux parties : le coffre à munitions A et le coffret-marchepied B pour le transport des accessoires. Le coffre se compose de deux côtés AB en tôle de fer de 3 mm d'épaisseur, dont les bords, recourbés vers l'intérieur, servent à fixer au moyen de rivets, le couvercle, le fond, le devant et le derrière du coffre et du coffret. La paroi de derrière *ab* du coffre peut se rabattre horizontalement ; elle est reliée au fond au moyen de charnières et se ferme au moyen de tourniquets. Lorsqu'elle est rabattue, elle est soutenue par des chaînes de suspension et sert de table pour la distribution des munitions. Le fond et la paroi postérieure du coffret sont formés d'une même feuille de tôle repliée. Le couvercle du coffre porte une galerie servant de dossier et de poignées pour les servants ; celui du coffret sert de marchepied. Au coffre sont fixés directement les organes de suspension de la voiture, ainsi que le crochet d'avant-train E, le timon C et les anneaux à patte porte-palonnier *d*. Les côtés du

(¹) Le tir sous des angles négatifs ne s'exécute pas.

coffre portent des étriers, des anneaux, etc., pour fixer des outils de pionnier.

Le *train* se compose d'un essieu en fer F, avec roues en bois.

Le *système de suspension* est formé de leviers articulés et de tampons élastiques. Il comprend deux leviers longitudinaux G et deux leviers transversaux H.

Les premiers sont reliés au coffre par leurs extrémités antérieures, articulées à charnière chacune avec un support de levier *g*, tandis que leurs extrémités postérieures sont assemblées d'une part avec les leviers transversaux au moyen d'une double articulation à axes rectangulaires, d'autre part avec le coffre au moyen d'une chaînette *h*. L'essieu, placé au-dessus des leviers longitudinaux, est fixé sur chacun d'eux à l'aide de deux étriers demi-circulaires. Une plaque de caoutchouc est interposée entre l'essieu et les leviers pour assurer une certaine élasticité au mouvement de l'essieu dans ses logements.

Les leviers transversaux, articulés comme nous l'avons dit avec les leviers longitudinaux, sont fixés d'autre part à l'étrier K support du crochet d'avant-train au moyen de boulons d'articulation. L'étrier K (voir aussi fig. 12) est fixé, à l'aide de deux boulons munis d'écrous, à une poutrelle en chêne *l*, appliquée elle-même sous le fond du coffre par trois brides T, deux extrêmes et une médiane. Entre la poutrelle et les leviers transversaux, sont interposés deux tampons en caoutchouc L formant ressorts et servant à adoucir les chocs que subissent les roues pendant la marche. La partie supérieure de chaque ressort prend appui sur un disque en fer muni d'une cheville qui pénètre dans un trou central du tampon. La partie inférieure du ressort repose sur un second disque posé lui-même sur une cheville fixée à demeure sur le levier transversal. Grâce à cette disposition, le ressort conserve une position verticale, quelle que soit la direction du levier transversal.

Les leviers, tant longitudinaux que transversaux, se composent d'une âme en chêne et de deux appliques en fer réunies au moyen de rivets.

L'étrier K (fig. 12) est traversé par un boulon horizontal en acier M, autour duquel peut tourner le crochet d'avant-train E. Ce dernier présente à cet effet à l'avant un évidement rectangulaire servant de logement au coussinet dans lequel tourne le boulon M ; à l'arrière, il est percé d'un trou pour le passage de la chevillette de crochet d'avant-train. Entre le coussinet et les parois antérieure et postérieure de son logement sont interposées des plaques de caoutchouc destinées à adoucir les chocs que supporte le boulon M pendant les marches. La partie postérieure de la tige du crochet E se meut verticalement dans un étrier N fixé sous la partie arrière du coffre ; cet étrier est percé d'une ouverture pour loger la chevillette, lorsque l'avant-train est séparé de l'affût ; entre la semelle de l'étrier et le crochet est interposée une plaque de caoutchouc ayant pour but d'adoucir les chocs exercés par le crochet sur l'étrier pendant les marches.

Sous le coffre (fig. 8) sont adaptés deux côtés de fourchette en bois P, entre lesquels s'engage le timon en bouleau C qu'on fixe au moyen d'une clef. Une servante, également en bouleau, sert à supporter le timon lorsque l'avant-train n'est pas attelé ; pour la route, elle se relève et se fixe au moyen d'une courroie.

L'aménagement intérieur du coffre est le suivant :

Le coffre est divisé par des tablettes horizontales en trois compartiments à 6 cases. Dans les deux compartiments inférieurs sont placés les projectiles ; ils sont couchés, et reposent chacun sur un porte-obus R, sorte de puisette en fer (fig. 10) présentant une ouverture centrale et deux tasseaux en bois, l'un antérieur, l'autre postérieur, évidés à la demande de l'obus. Dans le compartiment su-

périeur, on introduit 6 porte-charges S, consistant chacun en un plateau horizontal en bois (fig. 11) sur lequel sont fixés 3 étuis disposés debout. Chaque étui renferme soit une charge complète, soit une demi-charge avec un quart de charge. Il en résulte que l'avant-train contient 12 projectiles et 18 charges.

A l'intérieur du coffret-marchepied, on place les accessoires.

Principales données numériques.

Poids de l'avant-train vide	kg	460
— — chargé	kg	820
— de la pièce complète avec avant-train chargé	kg	2 100
Nombre de chevaux de l'attelage		6
Diamètre des roues d'avant-train	m	1,22

Caisson (fig. 13 et 14).

Le caisson se compose de deux trains semblables, réunis au moyen d'un système d'attelage élastique spécial.

L'avant-train ne diffère de l'arrière-train que par les points suivants : il porte à l'arrière une partie des organes du système d'attelage, l'autre partie étant fixée à la flèche de l'arrière-train ; il est muni d'un timon et de deux palonniers qui, en cas de besoin, peuvent être également fixés à l'arrière-train, ce qui permet de traîner les deux trains indépendamment l'un de l'autre.

Chaque *train* comprend essentiellement : le coffre AA, l'essieu B avec les roues et le système de suspension.

Le coffre de chaque train est, comme dans l'avant-train d'affût, suffisamment solide pour dispenser d'interposer un cadre ou châssis entre lui et l'essieu, ce qui allège considérablement le système. Ce coffre repose sur l'essieu par l'intermédiaire d'un système de leviers et de ressorts en caoutchouc, semblable à celui de l'avant-train d'affût.

Il est formé d'une carcasse en fers cornières, consolidée par un boulon-entretoise vertical et deux boulons-entretoises horizontaux; cette carcasse est garnie de bois. Le couvercle, en fer, se compose de deux parties : l'une postérieure *a*, fixe, l'autre antérieure *b*, mobile autour d'une charnière. La paroi postérieure du coffre forme porte ; elle peut être rabattue horizontalement et maintenue dans cette position au moyen de chaînes de suspension. La moitié inférieure *c* de la paroi antérieure forme également porte et peut se rabattre ; elle est maintenue horizontalement par la flèche ou par la fourchette de timon.

Les deux portes se ferment au moyen de moraillons et de tourniquets ; le couvercle au moyen d'un verrou.

Le couvercle est surmonté d'une galerie et de poignées pour les servants ; un marchepied M est fixé sur les cornières longitudinales inférieures de la carcasse.

Le *système d'attelage des trains* comprend : une poutrelle en bouleau K fixée à l'arrière-train, un boulon d'assemblage BB′ engagé dans deux colliers fixés sous la partie inférieure de l'avant-train [1] et une charnière universelle interposée entre ces deux éléments.

La poutrelle K est ferrée à son extrémité postérieure et présente en cet endroit une ouverture pour le passage de la cheville *f* qui relie la poutrelle aux deux côtés de la flèche de l'arrière-train ; elle porte à son extrémité antérieure, de chaque côté, une bande en fer *h* munie d'une oreille *i* et d'une patte *j*.

Sur le boulon BB′ est enfilé un tampon en caoutchouc *k*, maintenu en place au moyen d'un écrou. Le boulon est terminé à l'arrière par une lunette servant à l'assembler à charnière verticale avec la chape D de l'arrière-train.

Lorsque le caisson est en mouvement, toutes les se-

[1] Le collier postérieur *d* est seul représenté sur la figure 14.

cousses imprimées par l'avant-train à l'arrière-train sont adoucies par le tampon en caoutchouc *k*.

Pour limiter le déplacement relatif des deux trains dans le plan vertical, on a vissé sur la tige *l* de la chape D un crochet FG qui peut tourner autour d'un boulon horizontal E, traversant les deux bandes *h*, et le corps du crochet FG. C'est ce boulon d'ailleurs qui réunit la chape à la poutrelle de l'arrière-train. Sur le crochet est engagé un anneau allongé H faisant corps avec une tige filetée I qui passe entre les pattes *j* et porte, en arrière de ces pattes, un tampon en caoutchouc *l* fixé au moyen d'une coupelle mobile et d'un écrou. Ce tampon s'appuie en avant contre une coupelle fixe assujettie entre les pattes. Lorsque le timon se soulève, le crochet FG entraîne la tige I, qui comprime le tampon *l*; celui-ci, par sa résistance élastique, limite le soulèvement du timon.

Le dispositif que nous venons de décrire remplit les principales conditions auxquelles doit satisfaire un bon système de liaison des trains, savoir :

Le tournant est faible grâce à la rotation du boulon BB' autour du pivot C. L'indépendance des trains dans le sens transversal est assurée par ce fait que le boulon BB' peut tourner librement dans les colliers de l'avant-train ; dans le sens vertical, elle est réalisée par la rotation de la chape autour du boulon E. Les secousses supportées par l'arrière-train se transmettent à l'avant-train par l'intermédiaire du tampon *k* et les oscillations verticales du timon sont atténuées par le tampon *l*.

Le *timon* et les *palonniers* sont construits et fixés de la même manière que dans l'avant-train d'affût.

Enfin, on trouve sur les côtés du caisson des garnitures complémentaires, telles qu'étriers, cornières d'appui, etc., servant à fixer divers outils.

L'aménagement intérieur des coffres est le suivant :

L'intérieur du coffre est divisé par une tablette horizon-

tale en deux étages ; l'étage inférieur est lui-même partagé par deux cloisons verticales, l'une longitudinale, l'autre transversale, en quatre compartiments contenant chacun trois cases à projectile ; l'étage supérieur est divisé par une cloison transversale en deux compartiments : l'un, antérieur, est partagé par deux cloisons longitudinales en trois cases dont les deux extrêmes servent à loger chacune un projectile, la case du milieu étant réservée pour les accessoires ; l'autre, postérieur, est divisé par une cloison longitudinale en deux cases contenant chacune trois logements de porte-charges. Toutes les cases sont séparées par des cornières qui servent à guider le mouvement des porte-obus ou porte-charges.

Les deux trains du caisson peuvent contenir en tout 28 projectiles.

Le caisson est attelé à 4 chevaux.

Principales données numériques.

Poids du caisson vide	kg	790
— chargé	kg	1 870
Diamètre des roues	m	1,22
Tournant		87°
Indépendance des trains		illimitée.
Ploiement des trains vers le bas	— 10° avec le sol	
Ploiement des trains vers le haut	— 20° (est limité par le tampon).	

Caisson à deux roues (fig. 15).

Le caisson à deux roues, servant à transporter les munitions du premier échelon des caissons à la batterie, comprend : le coffre, le train, le système de suspension et les deux brancards.

Il ressemble, comme construction, à l'un des trains du caisson à quatre roues, dont il ne diffère que par les dimensions et par la substitution des brancards au timon.

Le coffre est divisé par une tablette horizontale en deux compartiments présentant chacun 6 cases pour les porte-obus ou porte-charges.

Les brancards, en bois de bouleau ou de frêne, se fixent au coffre au moyen de deux étriers *m* et *m'* et de boulons traversant les brancards et certaines parties du coffre.

Le conducteur, assis sur le couvercle du coffre, conduit le cheval en guides.

Approvisionnement de munitions.

L'approvisionnement de munitions, transporté dans les batteries de mortiers, est le suivant :

Dans chaque avant-train d'affût	. . . . .	12 coups.
— caisson ordinaire	. . . . .	26 —
— caisson à 2 roues	. . . . .	2 —

Chaque mortier possède 3 caissons ordinaires et 1 caisson à 2 roues ; il dispose donc d'un approvisionnement de 92 coups.

En ce qui concerne la nature des projectiles, on peut admettre la proportion de 30 p. 100 d'obus-fougasses contre 70 p. 100 d'obus à balles.

On transporte des charges complètes pour tous les obus-fougasses et pour la moitié des obus à balles, ce qui constitue un nombre de gargousses égal à 30 p. 100 du nombre total des gargousses ; les autres gargousses sont des charges réduites : demi-charge ou quart de charge qui existent en proportion égale, soit 35 p. 100 du nombre total des gargousses.

Tables de tir.

Nous donnons ci-contre les tables de tir relatives à ce mortier.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]							
100	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
200	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
300	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
400	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
500	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
600	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
700	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
800	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
900	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1 000	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1 100	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	•	[illegible]
1 200	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	•	[illegible]
1 300	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	•	[illegible]
1 400	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	•	[illegible]
1 500	115 [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	•	[illegible]
1 600	136 1 2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	•	[illegible]
Demi-charge — quart de charge = [illegible]. Vitesse initiale = [illegible]							
100	6 1 2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5
200	13 1 4	[illegible]	[illegible]	3 34	[illegible]	[illegible]	5.4
300	21	2	[illegible]	5 [illegible]	[illegible]	0.4	5,9
400	29	3	[illegible]	7 46	0.5	0.7	4.5
500	37 [illegible] 4	4	6.7	10 4	0.6	1.05	5.2
600	47	5	5.3	12 [illegible]	0,75	1.5	5,9
700	56 1 2	6	9.9	14 54	0.9	2	6.6
800	66 3/4	7 1 2	11.5	17 26	1.1	•	7.3
900	79 1,2	9 1 4	13.4	20 31	1.3	•	8,1
1 000	98 3 4	11 3 4	15,6	24 55	1,55	•	8,9
Demi-charge = 0k,870. Vitesse initiale = 138 m.							
100	11 1/2	1	1.5	3 6	0,2	0,2	3,4
200	23 1/2	2	3,1	6 19	0,3	0,45	3,8
300	36 1/4	3 1/2	4,9	9 41	0,45	0,75	4,3
400	49 1/2	5 1/2	6,8	13 7	0,6	1,15	4,9
500	64 1/2	7 3 4	8,9	16 53	0,8	•	5,6
600	85 1/2	10 1/4	11,2	21 55	0,95	•	6,4
700	116	14 1/4	13,8	28 38	1,15	•	7,2
800	182	27 1/2	22,6	40 35	•	•	•

II. — Table de tir relative à l'obus-fougasse.

Poids du projectile = 26 kg. Charge = 1kg,740. Vitesse initiale = 232 m.
(1 sagène = 2m,13 ; 1 pied = 0m,305 ; 1 ligne = 2mm,54).

PORTÉES.	HAUSSES.	DÉRIVES.	ANGLES de tir.	ANGLES de chute.	DURÉES du trajet.	VITESSES restantes.	DOUBLES ÉCARTS probables en direction.	DOUBLES ÉCARTS probables en hauteur.	DOUBLES ÉCARTS probables en portée.
sagènes.	lignes.	lignes.	deg min	deg min	sec	pieds.	sagènes.	sagènes.	sagènes.
100	4 1/4	1/4	1 10	1 12	0,9	740	0,1	0,08	4
200	8 3/4	1/2	2 22	2 27	1,9	720	0,12	0,17	4,1
300	13 1/2	3/4	2 37	3 46	2,9	700	0,15	0,27	4,2
400	18 1/4	1 1/4	4 55	5 10	3,9	681	0,19	0,39	4,4
500	23 1/4	1 1/2	6 16	6 40	5	662	0,25	0,51	4,7
600	28 1/2	2	7 41	8 19	6,1	643	0,33	0,74	5,1
700	34	2 1/2	9 11	10 9	7,2	624	0,44	1,01	5,7
800	40	3	10 47	12 12	8,4	606	0,59	1,39	6,6
900	46 1/2	3 1/2	12 30	14 30	9,7	588	0,79	1,95	7,9
1 000	54	4 1/4	14 21	17 5	11	571	1,04	2,79	9,6
1 100	62	5	16 22	19 59	12,5	556	1,35	»	11,7
1 200	71	5 3/4	18 35	23 13	14	543	1,73	»	14,3
1 300	80 1/2	6 3/4	21 3	26 48	15,7	532	2,2	»	17,4
1 400	90 1/2	8 1/4	23 51	30 46	17,6	522	2,79	»	21
1 500	109	10 1/2	27 20	35 9	19,8	517	3,54	»	25,2
1 600	134	14 1/4	32 17	41 18	22,6	514	4,5	»	30

J. Fraenkel,
Capitaine d'artillerie.

LE
TUNNEL DU SIMPLON

La Société formée en vue d'établir un tunnel traversant les Alpes pennines sous le massif du Monte-Leone, vient de remettre au gouvernement suisse son avant-projet de construction : la durée des travaux sera d'environ 6 ans, et les frais de construction s'élèveront à peu près à 60 millions.

L'importance de la nouvelle voie, tant au point de vue stratégique qu'au point de vue du transit international, a été dès longtemps mise en évidence. On sait que, lorsqu'il s'est agi de créer à travers les Alpes la première voie ferrée reliant la Suisse à l'Italie, 3 projets principaux furent mis à l'étude :

Par le *Simplon,* les lignes italiennes se raccordaient aux lignes françaises par Genève ou Lausanne,

Par le *Splügen* — aux lignes autrichiennes de l'Arlberg,

Ou enfin, par le *Saint-Gothard* — aux lignes allemandes, à Bâle et Schaffouse.

Pour des raisons de divers ordres, on s'arrêta alors à la ligne du Saint-Gothard, malgré les difficultés de construction plus grandes qu'elle entraînait. Cette ligne est actuellement la grande voie commerciale de l'Allemagne à la Méditerranée, avec Gênes pour principal débouché; elle constitue également une section de la ligne *Londres-Brindisi* par Bâle-Plaisance.

Il est à remarquer que, par suite du tracé de la frontière,

ROUTE DU SIMPLON ET TUNNEL PROJETÉ

le débouché sud du tunnel du Gothard, et même l'issue du long défilé, formé par le cours supérieur du Tessin, se trouvent sur le territoire suisse. Les autres projets, celui du Splügen (pour l'instant ajourné, sinon abandonné), comme celui du Simplon, permettent au contraire de placer le débouché du tunnel en Italie.

Pour ce dernier, toutefois, la question a été longtemps indécise : certains projets, réalisant une économie de construction assez considérable, plaçaient en Suisse la tête sud du tunnel; en tout cas, l'issue du défilé, formé par la vallée encaissée de la Doveria, se trouvait sur le territoire italien. Le tracé, aujourd'hui adopté, y place également le débouché du tunnel, et la construction de la ligne, résolue après entente entre la Suisse et l'Italie, va être entreprise à frais communs par les deux gouvernements.

Sans entrer dans tous les détails techniques du projet de construction[1], nous allons en donner un exposé général.

La route actuelle du Simplon part de Brieg, sur la rive gauche du Rhône, et aboutit à Domo d'Ossola dans la vallée de la Toce. Elle s'élève d'abord, par de nombreux lacets, sur la rive droite de la Saltine, pour atteindre, au bout de 25 kilomètres, le col (2 010 m), puis l'hospice du Simplon; elle forme, entre les glaciers du Fletschhorn et du Monte-Leone, un vaste arc de cercle, au-dessus des ravins du Krummbach et de la Doveria, dont elle suit le cours jusqu'à son confluent avec la Toce. Après l'hospice, elle passe au village de Simplon, traverse les gorges sauvages de Gondo, qui le disputent en pittoresque à celles de la Via Mala, coupe la frontière entre Gondo et Iselle, puis atteint Crevola dans la vallée de la Toce, et enfin Domo d'Ossola, après un parcours de 66 km. Sa largeur

(1) L'on pourra trouver ces détails, soit dans l'*Engineer* (nos 2036 à 2039), soit dans la *Revue Technique* (no 22 de 1894).

est de 8 mètres, sa pente maxima est de 11 p. 100; elle ne comporte pas moins de 6 galeries percées dans le roc et de 50 ponts. On sait qu'elle fut entreprise sur l'ordre de Napoléon(¹) : commencée en 1801, elle fut construite sous la direction de l'ingénieur des ponts et chaussées Céard, qui y employa 5 000 travailleurs pendant 5 étés successifs ; elle fut livrée à la circulation en 1806.

C'était la deuxième grande route construite à travers les Alpes (celle du Brenner date de 1772), et le premier passage carrossable ouvert entre la Suisse et l'Italie.

Brieg, depuis longtemps déjà, et, plus récemment, Domo d'Ossola, points de départ de cette route sur les territoires suisse et italien, sont devenus stations-terminus, d'une part, du chemin de fer du Valais, aboutissant à Genève et Lausanne; d'autre part, d'une voie ferrée aboutissant à Novare, sur la grande ligne de Milan à Turin — (Domo d'Ossola doit même se trouver bientôt reliée directement à Milan par la voie projetée Gravellona-Arona). Aussi de nombreux projets ont-ils été déjà étudiés pour doubler d'un chemin de fer la route du Simplon.

I

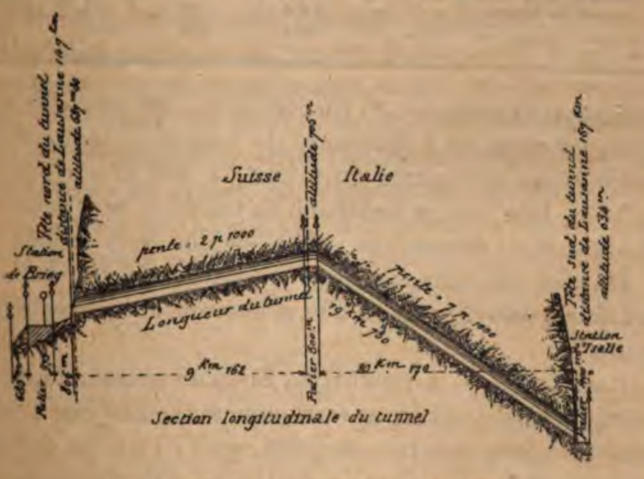
Le rapport(²), soumis au gouvernement suisse, classe ces projets en 3 catégories: tunnels de faîte, tunnels de base et tunnels intermédiaires. Dans l'état actuel de l'art de l'ingénieur, la construction d'un tunnel de base n'offre point de difficultés insurmontables ; c'est l'unique solution qui soit susceptible d'assurer à la nouvelle ligne un rendement suffisant; c'est aussi la seule qui satisfasse à la

(¹) En tournant les défenses du Piémont, elle répondait, pour Napoléon au même objet que la route du Stelvio, tournant les lignes de la Lombardie, pour l'Autriche.

(²) L'analyse sommaire de ce rapport, que nous donnons ici, est en partie empruntée à l'*Engineer*, nº 2036, du 4 janvier 1895.

condition, dont nous avons déjà parlé, de placer sur le territoire italien le débouché du tunnel.

Tracé. — Le tracé projeté est représenté sur le croquis de la page 540; il a son point de départ à 1 600 m en amont de la station de Brieg, et traverse, en droite ligne, la montagne dans la direction N.-O. — S.-E.; son extrémité sud est située sur la rive gauche de la Doveria, entre Iselle et Trasquera. La frontière se trouve coupée à angle droit par le tracé, presque en son milieu ; en ce point, l'épaisseur du roc au-dessus du tunnel est de 2 135 m. L'altitude de la tête N. du tunnel a été déterminée par le niveau des hautes eaux du Rhône (687 m) ; la tête sud sera établie au niveau de la route de la Doveria (633 m), que la ligne doit suivre ensuite sur tout son parcours. Les rampes à l'intérieur du tunnel sont réglées de la façon suivante :



D'après l'*Engineer*, n° 2036, du 4 janvier 1895.

l'altitude de la partie centrale, en palier (705 m), a été déterminée de manière à donner à la moitié nord du tunnel la pente minima nécessaire pour l'écoulement des eaux (2 p. 1 000) ; il en résulte pour la moitié sud une pente de 7 p. 1 000. L'entrée et la sortie du souterrain sont en

courbes. La longueur totale n'atteint pas 20 kilomètres; celle de la route, de Brieg à Iselle, est de 48 km.

Le tableau suivant indique, à titre de comparaison, les données numériques principales relatives au tunnel projeté, ainsi qu'aux grands tunnels construits antérieurement à travers les Alpes.

DÉSIGNATION DU TUNNEL et date d'achèvement de la construction.		MONT-CENIS. 1870.	GOTHARD. 1882.	ARLBERG. 1884.	SIMPLON. »
Longueur du tunnel.	m	12 850	14 984	10 240	19 730
Altitude de la tête Nord ou Est.	m	1 148	1 109	1 302	687
— — Sud ou Ouest	m	1 269	1 145	1 218	634
— du point culminant.	m	1 295	1 155	1 310	705
Rampe maxima	p. 1 000	22	5,82	15	7
Altitude max. du terrain au-dessus de l'axe.	m	2 950	2 860	2 030	2 840
Épaisseur de la montagne au-dessus du tunnel.	m	1 654	1 706	720	2 135
Température max. de la roche.	C	29,5	30,8	18,5	40

Stations de débouché. — Du côté nord, une nouvelle station, à 8 voies, de 1 kilomètre de longueur, sera établie entre Brieg et l'entrée du tunnel, à 500 m environ de celle-ci. Elle servira de station de transit et sera pourvue des bâtiments nécessaires pour le service de la douane.

Du côté sud, on construira une station de croisement, à 4 voies, près d'Iselle, à 360 m environ du débouché du tunnel.

Construction. — Le tunnel du Simplon présentera, sous le rapport du profil en travers, une différence essentielle avec les autres tunnels construits jusqu'ici : il se composera en effet de 2 tunnels parallèles distincts, situés à 17 mètres l'un de l'autre; ces tunnels ne présenteront chacun qu'une voie. Les premières prévisions ne comportent, il est vrai, que l'établissement d'un seul tunnel, le second ne devant être construit que lorsque l'importance du trafic en fera prévoir l'utilité ; mais on percera, dès le commencement des travaux, 2 galeries d'avancement pa-

rallèles, reliées entre elles tous les 200 mètres : l'une d'elles sera de suite agrandie suivant la section définitive, tandis que l'autre sera utilisée pour le drainage de la galerie principale, la ventilation, l'installation des grandes conduites d'eau, etc. Ultérieurement, elle sera d'ailleurs d'une grande utilité, au cours de l'exploitation de la ligne, pour faciliter l'entretien et les réparations du tunnel principal.

Un évitement central, long de 500 m, sera construit, en même temps que le premier tunnel, pour permettre les garages et le croisement des trains dans l'intérieur du tunnel.

Les roches à traverser se prêtent bien en général au forage mécanique. Du côté du nord, la roche est peu dure, et la disposition des couches du terrain [1] est favorable aux travaux ; l'avancement sera donc très rapide, bien que limité par la nécessité du boisage. A mesure qu'on avance vers le sud, on trouve des couches plus anciennes et beaucoup plus dures ; néanmoins la réduction des travaux de boisage permettra d'atteindre une vitesse suffisante.

Les bancs de gypse, qui séparent les couches successives, seront les plus difficiles à percer ; mais, vu leur faible longueur et le système de construction employé, il y a lieu d'espérer que l'on réussira à éviter le retour des incidents fâcheux qui se sont produits au cours du percement du tunnel du Gothard, dans la partie où la pression était la plus forte, — au-dessous de la plaine d'Andermatt.

Du 6ᵉ au 17ᵉ kilomètre, la température dépassera 30° (maximum observé au tunnel du Gothard), et, si l'on admet, pour la loi d'accroissement de la température avec la profondeur, la règle qui fut déduite des observations

---

(1) D'une façon générale, dans tout le massif, l'ordre suivant lequel se succèdent les couches géologiques concorde avec l'époque de leur formation, à l'inverse de ce qui a lieu au Gothard, où des formations récentes sont juxtaposées aux couches en éventail du massif central plus ancien. La direction des couches est à peu près celle du N.-E. au S.-O., c'est-à-dire perpendiculaire à l'axe du tunnel.

faites lors de la construction de ce tunnel (soit : 1° environ par 44 m), on atteindra un maximum voisin de 40°. En prévision de ce fait, des mesures spéciales seront prises : en particulier pulvérisation d'eau froide à haute pression et ventilation beaucoup plus énergique qu'au Gothard, la quantité d'air introduite devant s'élever à 50 m³ par seconde, au lieu de 2 m³ seulement.

L'une des questions les plus importantes à examiner était celle des forces hydrauliques disponibles. Les études faites à ce sujet ont abouti aux conclusions suivantes : au nord, il faut, pour obtenir toute garantie au sujet du débit, avoir recours au Rhône, auquel on pourra prendre environ 5 m³ d'eau par seconde. On réalisera ainsi, en marche normale, une force de 1 700 chevaux environ. Peut-être un seul canal de dérivation, donnant une force moitié moindre, sera-t-il d'ailleurs suffisant. Au sud, on peut utiliser soit la Doveria, soit plutôt son affluent, la Cairasca, dont le débit est moindre, mais dont le bassin, moins encaissé, se prête mieux aux travaux de dérivation.

Principales clauses du contrat. — D'après le contrat signé en septembre 1893 avec MM. Brandt, Brandau et C^ie^, entrepreneurs des travaux, les frais de construction seront les suivants :

1° Constructions préliminaires	7 000 000 fr.
2° 1^er^ tunnel avec galerie parallèle.	48 000 000
3° Transformation de la galerie en 2^e^ tunnel.	15 000 000
Total pour les 2 tunnels. . .	70 000 000 fr.

Ce chiffre ne comprend pas certaines dépenses accessoires, telles que l'achat de terrains pour construction des divers bâtiments, etc. Le premier tunnel doit être achevé en 5 ans 1/2 environ. La construction du second demandera 4 ans.

Les signataires du marché s'engagent à ne point demander d'augmentation des prix fixés, s'ils se trouvent en présence de difficultés imprévues, provenant des eaux,

de la température ou de la nature du terrain. Leur responsabilité ne sera considérée comme à couvert que dans le cas de guerre entre la Suisse et l'Italie, et dans ceux d'épidémie ou de grève générale.

II

Il est intéressant de rechercher quelle influence le percement du Simplon pourra avoir sur le transit international, spécialement en ce qui concerne les lignes françaises.

A ce point de vue, il convient d'examiner quelle est à l'heure actuelle l'organisation des communications rapides, à travers les Alpes, sur la grande voie commerciale de Londres aux Indes par Brindisi.

Sauf pour le « Peninsular express » et le train de la « Malle des Indes », dont nous dirons plus bas quelques mots, les divers trains rapides que peut prendre un voyageur, partant de *Londres* pour se rendre à *Brindisi,* soit par le *Saint-Gothard,* soit par le *Mont-Cenis,* effectuent le trajet en 60 heures environ.

Voici, sommairement, les indications relatives à ces divers itinéraires (V. le croquis, page 548) et aux trains correspondants.

A. Par le Saint-Gothard. — Il existe à partir de *Douvres* 4 itinéraires principaux(1), aboutissant tous à *Bâle,* pour

---

(1) Nous laissons de côté les deux itinéraires suivants :

1° L'un qui, par *Harwich* et *Anvers*, se raccorde à *Bruxelles* avec la ligne *Ostende-Bâle ;* sa longueur est à 6 km près (en plus) celle de l'itinéraire viâ *Ostende*, mais la durée de trajet correspondante se trouve notablement augmentée par l'importance de la traversée.

2° L'autre, qui, partant de *Calais* (ou de *Boulogne*), longe la frontière française par *Lille*, *Aulnoye*, *Mézières* et *Nancy*, et se raccorde en ce point avec l'un des itinéraires que nous étudierons (*Calais-Bâle*, viâ *Châlons*). Il présente par rapport à ce dernier une économie de distance de 40 km environ, mais n'est point parcouru actuellement par des trains rapides. L'importance de cet itinéraire se trouverait singulièrement accrue si l'on donnait suite au projet de percement des Vosges sous le Ballon d'Alsace, déjà mis en avant ; il en résulterait un gain de 60 km environ sur le parcours total.

PRINCIPAUX ITINÉRAIRES DE LONDRES A BRINDISI.

suivre ensuite la ligne *Bâle-Milan* et de là, la ligne dite « de l'Adriatique », *Milan-Brindisi*.

Ces itinéraires, qui donnent, ensemble, passage à 6 trains rapides par jour, sont les suivants :

ITINÉRAIRES DU SAINT-GOTHARD.	DÉPART de Londres.	ARRIVÉE à Bâle*.	DISTANCE Londres-Bâle.	DURÉE de trajet.
			km	
I. — *Ostende* (par Luxembourg-Strasbourg) (a).	10h	6h41	950	20h41
I. — *Ostende* (par Luxembourg-Strasbourg) (b).	8 15	8 2	950	23 47
II. — *Calais-Bâle* (viâ Chaumont-Delle)	11	6 40	957	19 40
III. — *Calais-Bâle* (viâ Nancy-Mulhouse)	8 15	5 25	979	21 10
IV. — *Calais-Paris*(¹)-*Bâle*, viâ Delle (a)	8	7 3	1 011	23 3
IV. — *Calais-Paris*(¹)-*Bâle*, viâ Mulhouse (b)	8 15	7 30	992	23 15
(p. mémoire). *Anvers* (Luxembourg-Strasbourg)			956	
(p. mémoire). *Calais-Bâle* (viâ Aulnoye)			917	

De *Bâle à Brindisi*, 2 trains par jour, chacun en correspondance avec 3 des trains précédents. On peut décomposer le trajet en deux parties :

	DÉPART de Bâle.	ARRIVÉE à Milan.	DISTANCE Bâle-Milan.	DURÉE de trajet.
Bâle-Milan	7h30	5h23	380	9h43
Bâle-Milan	8 35	7 52	380	11 17

	DÉPART de Milan.	ARRIVÉE à Brindisi.	DISTANCE Milan-Brindisi.	DURÉE de trajet.
Milan-Brindisi	10h10	10h17	983	24h7
Milan-Brindisi	1 30	11	983	21 30

* Heure de l'Europe centrale en avance de 1 heure sur l'heure de Londres. — La durée du trajet devrait être modifiée en conséquence, si l'on voulait connaître sa valeur absolue.

(¹) Le train IV (a) passe à Paris aux heures suivantes : Paris (Nord) arr. 4h36, Paris (Est) dép. 8h35.

Le train IV (b) passe à Paris aux heures suivantes : Paris (Nord) arr. 5h38, Paris (Est) dép. 8h35.

B. Par le Mont-Cenis. — 2 trains, en correspondance avec les bateaux de *Douvres,* suivent chaque jour l'itinéraire : *Calais, Paris* (petite ceinture), *Mâcon, Culoz, Modane, Turin* et *Plaisance,* point de jonction avec la ligne « de l'Adriatique ».

ITINÉRAIRE du Mont-Cenis.	DÉPART de Londres.	PASSAGE A PARIS. Nord (arr.).	Lyon (dép.).	ARRIVÉE à Plaisance *.	DISTANCE Londres-Plaisance.	DURÉE du trajet.
V. (a). .	11ʰ	7ʰ	9ʰ	11ʰ13	km 1 441	36ʰ13
V. (b). .	8 15	5 46	2 15	12 28		40 13

* Heure de l'Europe centrale.

A Plaisance, on retombe sur les trains, qui ont pris à Milan les voyageurs partis de Londres, par les trains du Gothard.

Le trajet de *Londres à Brindisi* s'effectue donc

soit, en 62ʰ45ᵐ, par les trains I (*b*), III et IV (*b*) du Gothard et V (*b*) du Cenis ;

soit, en 59ʰ17ᵐ à 62ʰ17ᵐ, par les trains I (*a*), II et IV (*a*) du Gothard et V (*a*) du Cenis.

Reste à signaler deux trains (VI) plus rapides que tous les précédents, mais seulement hebdomadaires et se suivant d'ailleurs à 20 minutes de distance environ; leur itinéraire est le même que celui des trains V, sauf pour le passage de la ligne du Nord à la ligne de Lyon, qui se fait par la grande ceinture (entre Pierrefitte-Stains et Villeneuve-Triage).

Ces trains correspondent à l'ancien service « de la Malle des Indes », aujourd'hui dédoublé, en raison de son importance, d'une part en un train spécial de voyageurs, dit « *Peninsular et Oriental express* » et de l'autre en un train, affecté uniquement au transport des dépêches, et dénommé « *Train de la Malle des Indes* ».

Le « *Péninsulaire* » part de Londres le vendredi à $8^h 15$ du soir; l'arrivée à Brindisi a lieu le dimanche à $7^h 50$ du soir. La durée du trajet est donc de $47^h 35$.

Ce train est affecté en principe au transport des voyageurs en provenance de l'Angleterre ou du réseau du Nord pour Brindisi ; il peut toutefois prendre, dans la limite des places disponibles, des voyageurs pour certaines stations intermédiaires.

La « *Malle des Indes* » suit le « *Péninsulaire* » à quelque distance [1], et le « *paquebot de la Malle* », qui part de Brindisi après son arrivée, embarque les voyageurs et les dépêches des 2 trains.

La « *Malle* », outre les dépêches anglaises, transporte également les dépêches françaises, en particulier celles à destination de l'Indo-Chine, dont une partie seulement est transportée par les paquebots de la Compagnie des Messageries maritimes qui partent de Marseille tous les quinze jours.

Voyons maintenant dans quelles conditions pourront être réalisés les transports rapides par le Simplon.

On peut décomposer le parcours en 4 sections :

1° *Londres* à *Brieg* [viâ *Paris*, *Pontarlier*, *Lausanne*] (1 150 km⁶), parcours déjà suivi par un train rapide et effectué en $30^h 40$;

2° *Brieg* à *Domo d'Ossola* (38 km) ;

3° *Domo d'Ossola* à *Milan* (115 km). — Le parcours par les voies ferrées existantes comporte actuellement 130 km; mais le coude prononcé que ces voies forment à *Novare* (où la voie de raccordement, partant de *Domo d'Ossola*, rejoint la grande ligne *Turin-Milan*) est appelé à disparaître lors de l'achèvement prochain de la voie *Gravellona-Arona* ;

4° *Milan* à *Brindisi* (983 km).

Si l'on se reporte aux tableaux partiels donnés précédemment, on voit que les distances respectives de *Londres*

---

[1] Elle passe en général à Pierrefitte 20 min. après ce train et arrive à Brindisi 1 heure 1/2 après lui.

à *Brindisi* par les itinéraires décrits, et les durées de trajet qui leur correspondent, sont les suivantes :

INDICATION DES DIVERS ITINÉRAIRES.			DISTANCES Londres-Brindisi.	DURÉE de trajet.
			km	
Saint-Gothard.	I	(a) *Ostende*	2 313	60h 17
		(b) —		62 45
	II.	*Calais-Bâle* (Chaumont) . . .	2 320	59 17
	III.	— (Nancy)	2 342	62 45
	IV.	(a) *Calais-Paris-Bâle* (Delle). . .	2 374	62 17
		(b) — (Mulhouse) .	2 355	62 45
	(pour mémoire).	*Anvers*	2 319	•
		Aulnoye	2 280	•
Mont-Cenis. . .	V.	(a) *Paris-Modane*	2 354	59 17
		(b) —		62 45
	VI.	— (*Gde ceinture*). .	2 350	46 35
Simplon. . . .		*Paris-Lausanne*	2 286	•

Les 25 kilomètres, que l'itinéraire du Simplon permet de gagner sur l'itinéraire le plus court, ne permettront point d'abréger notablement la durée du trajet de Londres à Brindisi.

D'une façon générale, d'ailleurs, les variations de distance, mises en relief par le tableau qui précède, sont assez faibles, et montrent que les diverses lignes étudiées sont plutôt susceptibles d'entrer en concurrence que de se substituer l'une à l'autre.

Pour Paris, le bénéfice de distance, assez minime encore, est toutefois plus notable, puisque nous n'avons plus à considérer ici les parcours I, II et III, qui correspondaient pour Londres aux distances les plus courtes. Les divers itinéraires possibles deviendront les suivants :

par le Simplon,	distance *Paris-Brindisi*. . .	1 819 km
par le Cenis,	— . . .	1 887
par le Gothard,	— . . .	1 888 1 905

soit environ 70 km à l'avantage de l'itinéraire du Simplon.

Il convient de remarquer que les nombres donnés ci-dessus se rapportent aux distances mesurées horizontalement ; la comparaison des nombres correspondants, calculés avec les coefficients de majoration convenables pour tenir compte des pentes, pourrait donner lieu à des résultats plus ou moins différents. Ces différences ne présenteraient d'ailleurs quelque intérêt qu'au point de vue du transport des marchandises.

Dans cette importante question des communications rapides avec l'Extrême-Orient, il est un fait qui paraît essentiel au point de vue des intérêts français : c'est l'achèvement récent du réseau ferré entre Salonique et Belgrade. Il y a là en effet un sérieux élément de concurrence, cette nouvelle voie semblant appelée, dans un avenir plus ou moins éloigné, à absorber une partie du trafic des Indes, au moins en ce qui concerne l'Europe centrale.

On pourrait au même titre signaler cette autre voie de l'avenir qui, par Constantinople et la Turquie d'Asie, amènera les produits de l'Europe jusqu'à Bassorah, c'est-à-dire aux portes de l'Inde.

Mais cette dernière n'est encore qu'à peine ébauchée.

Ce sont d'ailleurs là des questions qui sortiraient de notre cadre.

E. Rollin,
Capitaine d'artillerie.

DISTRIBUTION

DES

DÉFORMATIONS DANS LES MÉTAUX

SOUMIS A DES EFFORTS.

[*Suite* (1).]

II. — DÉFORMATIONS PRODUITES PAR LA COMPRESSION DES MÉTAUX (*suite*).

Succession et développement des déformations de compression.

Dans tout ce qui précède, il a été exclusivement question de l'ensemble des déformations produites par la compression, que nous n'avons ainsi étudiées qu'au point de vue de leur orientation et de leur discontinuité.

Est-il besoin de dire que ces déformations prennent naissance successivement, les unes après les autres, et que chacune ne prend que progressivement tout son développement?

Nous nous proposons de donner quelques indications sur ce point dont nous n'avons pu faire mention jusqu'ici, pour ne pas interrompre l'exposé méthodique des faits relatifs à la compression.

Dans toutes les expériences, on a noté le moment de l'apparition des différentes lignes, et on a ensuite observé

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, novembre 1894, p. 97; décembre 1894, p. 225; janvier 1895, p. 336; février 1895, p. 429.

la manière dont se propageait chacune d'elles, pendant la marche ascendante de l'effort.

Il suffira d'indiquer les résultats constatés dans les cas les plus simples de la compression, pour montrer le parti qu'on peut tirer de l'examen du développement des déformations, quand l'on veut, soit fixer la charge correspondant à la limite d'élasticité, soit déterminer la valeur relative des forces élastiques dans les différents points du solide déformé.

Considérons le cas d'un barreau rectangulaire d'acier doux P de 2 cm d'épaisseur et de 4 cm de hauteur, disposé entre deux couteaux triangulaires A et B, directement opposés l'un à l'autre (fig. 1).

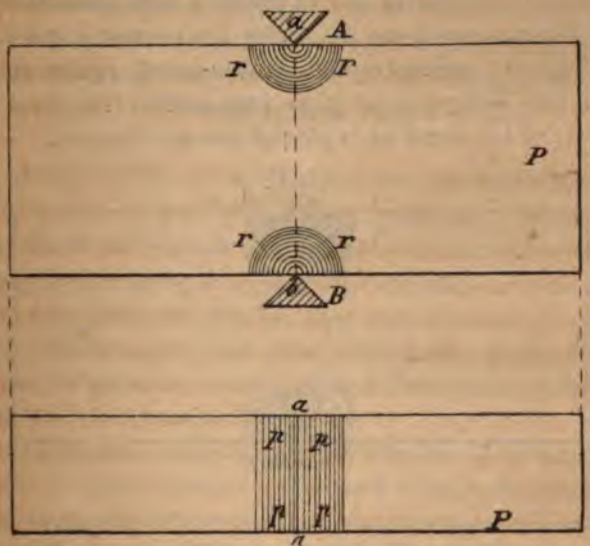


Fig. 1.

Soit que l'on examine les déformations, quise superposent, au fur et à mesure de leur apparition, soit qu'on efface de temps en temps les déformations existantes, de manière à constituer une nouvelle surface polie pour celles que produira un nouvel accroissement de l'effort,

on distingue pendant la compression de cette plaque trois phases bien distinctes.

1re phase (fig. 1). — Dès que l'effort commence à s'exercer, on voit apparaître sur les 2 faces latérales de la plaque des rides *rr* concentriques aux arêtes *a* et *b*, excessivement rapprochées les unes des autres ; les faces perpendiculaires se couvrent, de leur côté, de déformations *pp* parallèles à l'arête du couteau, qui viennent se raccorder exactement avec les lignes circulaires des faces.

Jusqu'à une certaine valeur de l'effort, on n'observe qu'une augmentation des premières déformations ; il est à noter également que, sur les faces latérales de la plaque, les ondes successives qui se forment sont concentriques aux diverses positions de l'arête des couteaux, qui va en s'enfonçant progressivement dans le métal et qu'on obtient ainsi des déformations plus rapprochées les unes des autres sur les bords de la plaque que sur l'axe *ab*.

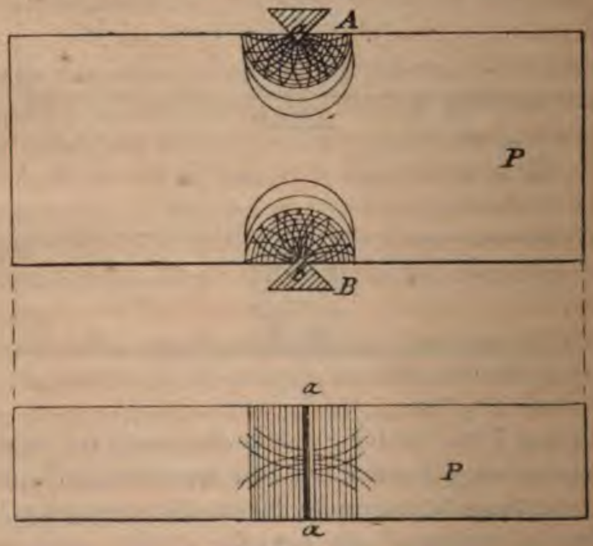


Fig. 2.

2e phase (fig. 2). — Pour une valeur plus grande de la charge, des spirales d'une grande régularité prennent subitement naissance dans l'intérieur de la région déjà déformée ; elles forment deux systèmes conjugués et ont pour bissectrices les déformations circulaires ; en même temps, les faces d'appui se déforment suivant des lignes obliques sur l'axe, dont quelques-unes dépassent la partie occupée par les déformations continues préexistantes. Ces lignes sont, en réalité, des spirales qui ont pour pôle un point situé à égale distance des deux bords, et leur densité est la plus grande dans le milieu de la face.

Les déformations concentriques aux arêtes continuent d'ailleurs à se produire, mais, à partir de ce moment, elles ne se rejoignent plus, et cessent de former une surface continue pour l'œil ; elles sont réparties dans des cercles distincts qui présentent un bourrelet du côté de l'arête d'appui, et une dépression du côté opposé.

3e phase (fig. 3). — Les déformations circulaires restent stationnaires, et une plus forte compression détermine l'apparition des spirales qui, partant de la dernière circonférence, se dirigent vers la partie centrale de la plaque.

Les premières spirales qui apparaissent sont celles qui, passant par le centre, ont pour origine des points situés sur les déformations circulaires, à droite et à gauche de la ligne de compression.

Ces spirales forment le prolongement de celles qui existent au milieu de la région située sous l'arête ; comme on l'a dit précédemment, elles constituent un faisceau de courbes à double courbure dont le point d'inflexion est situé entre la ligne de compression *ab* et la ligne médiane CD.

A partir de ce moment, les accroissements progressifs de l'effort n'ont pour effet que d'augmenter la largeur et la longueur des spirales.

On observe en même temps que de l'arête de chaque

couteau partent deux éléments de rupture suivant deux spirales symétriques par rapport à l'axe de compression.

Il est à peine besoin d'ajouter que, comme conséquence, les lignes obliques des faces perpendiculaires se propagent également en projetant, à droite et à gauche de la région uniformément déformée, des faisceaux R provenant du milieu du barreau.

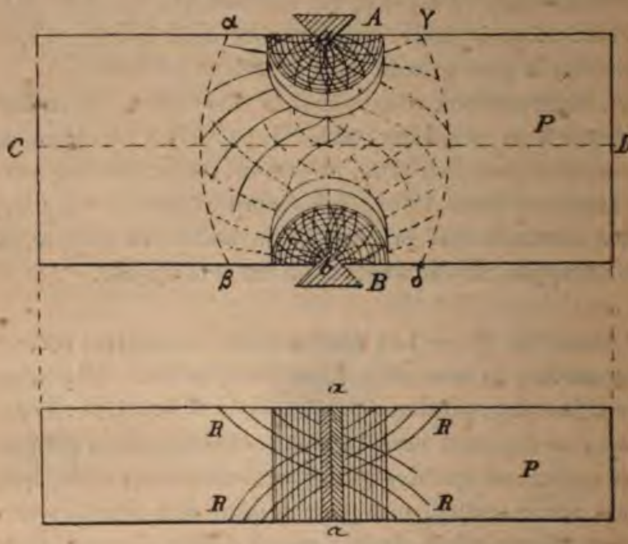


Fig. 3.

A un moment quelconque, l'ensemble des déformations des faces latérales est inscrit dans une ellipse tronquée $\alpha\beta$ et $\gamma\delta$, dont l'axe situé suivant la ligne CD va en augmentant, à mesure que l'effort augmente. Nous verrons le parti qu'on peut tirer de la considération de cette ellipse pour la détermination des solides d'égale résistance.

La plus grande densité des déformations se trouve d'ailleurs sur l'équateur, où se croisent les lignes des deux systèmes conjugués de spirales à deux pôles, ainsi déterminés par la compression.

En résumé, on constate des déformations permanentes, dès la charge la plus faible; les premières déformations ont pour caractère d'être concentriques aux appuis, et de se produire une par une, en restant ainsi sensiblement proportionnelles aux charges; il en est ainsi jusqu'à une certaine limite, au delà de laquelle les déformations du second genre, qui sont des sortes de spirales ayant les premières pour bissectrices, se produisent brusquement en grand nombre à la fois.

C'est l'apparition de ces spirales qui marque, en réalité, la limite d'élasticité de compression par l'accroissement brusque, que prennent alors les mouvements moléculaires permanents de la plaque.

L'examen des lignes permet donc d'expliquer ce fait constaté par Hodgkinson que l'élasticité de compression n'existe pas d'une façon absolue, mais qu'il y a une limite pour laquelle la déformation permanente croît brusquement.

Il va sans dire que les spirales correspondent, à proprement parler, à la transmission de la force extérieure à travers le corps solide, et constituent ainsi les déformations caractéristiques de l'effort de compression; les lignes bissectrices sont dues uniquement à la localisation de l'effort sur les parties voisines de l'arête, et cet effet se produit tant que le couteau n'a pas pratiqué dans la matière un logement suffisant pour que les déformations secondaires ainsi déterminées ne soient plus qu'élastiques.

Ce point peut être démontré directement, en faisant disparaître le spectre de l'une des faces latérales, après l'apparition des spirales centrales, alors que la région circulaire de déformations a cessé d'augmenter; si alors on recommence l'essai, après avoir poli et bleui à nouveau le métal, en ayant soin de placer les couteaux dans les entailles formées par la première opération, on constate qu'on n'obtient plus à peu près que des spirales, l'effort

pouvant se transmettre d'une des extrémités à l'autre de la ligne de compression sans enfoncement nouveau des couteaux.

Quand le barreau rectangulaire est pressé entre des appuis plans traversant partiellement les bases, les déformations se succèdent dans le même ordre que lorsque les appuis sont triangulaires. Toutefois, les déformations bissectrices de la première période sont discontinues, dès la charge la plus faible et elles dessinent des ellipses dont le grand axe est parallèle à la surface d'appui. Quant aux spirales, les premières formées sont celles qui, partant des bords mêmes des poinçons, peuvent converger vers le milieu de la ligne de compression; ce sont elles, également, qui, à un moment quelconque, ont le maximum de développement (fig. 4).

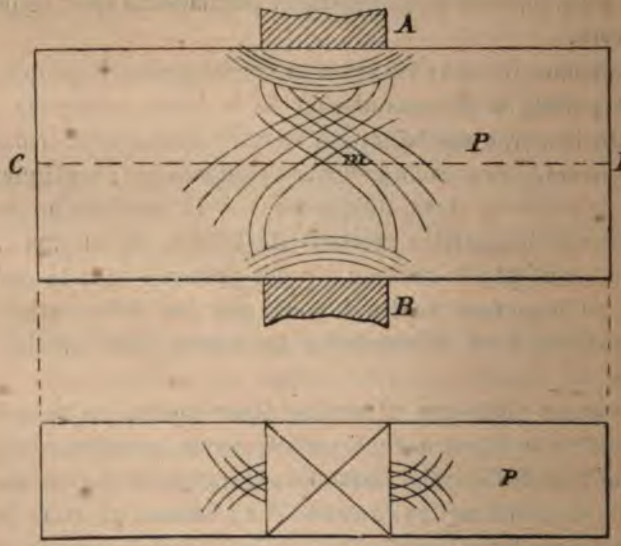


Fig. 4.

Il ne subsiste donc, autour de chaque arête de la surface d'appui, qu'un système de spirales; c'est celui dont

les différentes lignes tournent leur concavité vers le milieu du poinçon.

Les déformations des faces d'appui sont des spirales très allongées symétriques par rapport au milieu de ces faces, et c'est, en général, dans les environs de ce milieu qu'elles se produisent en plus grand nombre. Dans les deux cas, que l'appui soit triangulaire ou plan, si l'on compare entre elles les forces élastiques développées dans les différentes régions de l'équateur CD, on voit, qu'étant proportionnelles aux déformations qu'elles font naître, elles atteignent leur maximum dans le point milieu m de cet équateur.

Les faits sont également les mêmes avec des solides à section constante comprimés entre leurs bases. On observe d'abord les déformations bissectrices, orientées suivant des plans parallèles aux bases; puis, seulement pour une certaine charge, les déformations principales, qui ont sensiblement la même valeur sur toute leur étendue, mais dont la densité est plus grande sur l'équateur que dans les autres plans parallèles aux bases.

Signalons, en outre que, dans ce cas, lorsque l'effort de

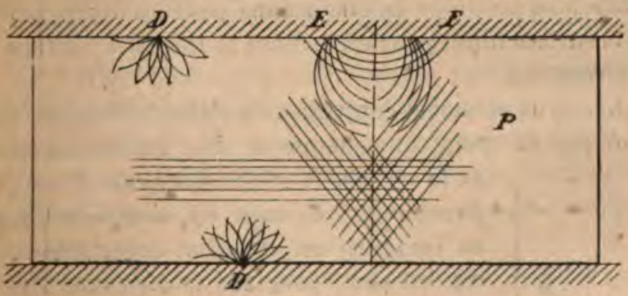


Fig. 5.

compression est inégalement réparti sur les bases, les points isolés D que subissent les actions les plus fortes deviennent le pôle de spirales de déformations permanentes et que l'apparition de ces lignes concourantes est

précisément l'indice d'une irrégularité dans la répartition de la pression (fig. 5). Si, d'autre part, une portion isolée de surface EF porte sur l'appui, elle se trouve enveloppée de figures locales analogues à celles du cas précédent.

Lois relatives à la compression des corps solides.

L'ensemble des résultats obtenus dans les expériences de compression des corps solides conduit à un théorème beaucoup plus général que le théorème analogue énoncé précédemment pour la traction.

Ce théorème est le suivant :

Dans un corps soumis à la compression, les déformations ont pour traces sur les surfaces libres des lignes, droites ou courbes, qui font toutes le même angle, en tous leurs points, avec la direction, constante ou variable, des efforts.

Quand cette direction est la même pour tous les points des surfaces libres, c'est-à-dire quand elle est parallèle à l'axe, comme dans le cas des solides à section constante, comprimés entre leurs bases, les déformations font le même angle avec l'axe de l'éprouvette, et elles sont hélicoïdales.

Quand cette direction varie, il suffit de connaître les différentes positions qu'elle occupe pour les divers points de la surface libre, pour en déduire le tracé des courbes de déformations.

Les deux éléments conjugués de déformations qui passent par un point quelconque M sont les intersections de la surface et d'un cône ayant d'une part pour ouverture l'angle 2β, double de l'angle de compression du métal expérimenté, et, d'autre part, pour axe la direction MC de l'effort en ce point (fig. 6).

Fig. 6.

Inversement, du tracé des déformations, on peut conclure la direction des efforts de compression en tous les points des surfaces libres.

Si, par exemple, il s'agit d'un solide de révolution, on arrive à ce résultat en menant, dans le méridien du point considéré, une droite faisant, avec la tangente à l'une des déformations en ce point, le double de l'angle de compression.

Cette remarque est importante, et suffit à montrer l'intérêt qui s'attache à l'étude des traces des déformations sur les surfaces libres des corps soumis à des efforts. Nous indiquerons, après l'étude de la flexion, qu'on dispose ainsi d'un moyen commode pour se rendre compte du cheminement des forces extérieures au travers des corps solides, et pour représenter graphiquement les principaux faits de la résistance des matériaux de construction.

La deuxième conséquence à tirer des expériences relatives à la compression, c'est que les déformations déterminées dans les corps solides par ce genre d'effort ne sont pas continues, et que les valeurs des actions moléculaires développées en leurs différents points ne peuvent, dans aucun cas, être représentées par un ellipsoïde.

III. — DÉFORMATIONS PRODUITES PAR LA FLEXION DES MÉTAUX.

La flexion plane des solides posés sur des appuis ou encastrés donne naissance à des déformations, dont l'ensemble constitue des tracés réguliers, dans lesquels les lignes caractéristiques de la traction et de la compression ont une disposition relative, qui dépend des conditions dans lesquelles l'effort a été exercé.

Les expériences ont été exécutées, les unes avec une presse hydraulique, les autres avec une machine de traction pourvue d'appareils disposés pour les essais de flexion.

On a étudié successivement :

La flexion symétrique et la flexion dissymétrique de barreaux rectangulaires posés sur deux appuis, en agis-

sant, dans les deux cas, sur un ou plusieurs points de la surface opposée à ces appuis, et en faisant varier la répartition de la charge ;

La flexion des poutres encastrées soit à l'une de leurs extrémités, soit à leurs deux extrémités ;

La flexion par compression des barreaux de grande longueur, y compris la résistance au flambement :

La flexion des poutres courbes ;

Le cintrage des tôles minces;

La compression des solides évidés, qui est à proprement parler un cas particulier de la flexion;

Enfin les pièces encastrées soumises au cisaillement.

Nous nous étendrons assez longuement sur les résultats obtenus dans ces différents cas, en raison de l'importance des efforts de flexion dans les constructions métalliques, et des conséquences importantes, auxquelles conduit l'étude des déformations permanentes pour la position de la fibre neutre, et en général pour la discussion des théories actuelles de la flexion plane.

Flexion symétrique.

Nous avons employé pour l'étude générale de la flexion symétrique des barreaux rectangulaires d'acier doux ayant 4 cm de hauteur et 2 cm de largeur; les appuis et le poinçon, au moyen duquel la flexion était opérée, traversaient toute la largeur du barreau.

BARREAU REPOSANT SUR DEUX APPUIS ET SOUMIS A L'ACTION D'UNE FORCE ISOLÉE (fig. 7).

Les essais ont été exécutés de manière à faire varier méthodiquement les deux facteurs principaux qu'il y a lieu de considérer dans la flexion plane, c'est-à-dire l'effort de flexion et la distance de chacun des appuis à l'axe du poinçon médian.

On s'est servi tout d'abord d'appuis étroits constitués par des couteaux triangulaires, et l'on a procédé à l'essai en faisant croître l'effort très lentement.

En rapprochant les uns des autres les résultats obtenus

Fig. 7.

dans toutes les séries des barreaux expérimentés, on constate qu'on peut comprendre toutes les lignes de déformation dans un schéma général, qu'il nous paraît nécessaire de donner tout d'abord, en nous réservant de faire connaître ensuite les modifications qu'il subit dans chaque cas particulier, suivant les conditions dans lesquelles la flexion a lieu.

De l'arête *a* du poinçon A partent deux systèmes conjugués de déformations symétriques par rapport à la ligne AD (fig. 8).

Chaque système se compose de spirales ayant le point *a* pour pôle, et coupant la base correspondant à l'appui A à peu près sous l'angle de 45°. Ces courbes se dirigent ensuite vers l'autre base en tournant d'abord leur concavité vers l'arête *a* de l'appui.

Pour permettre de distinguer l'un de l'autre les deux systèmes de déformation, nous avons représenté l'un d'eux en traits pleins et l'autre en traits ponctués.

Si l'on considère le faisceau figuré en traits pleins, on

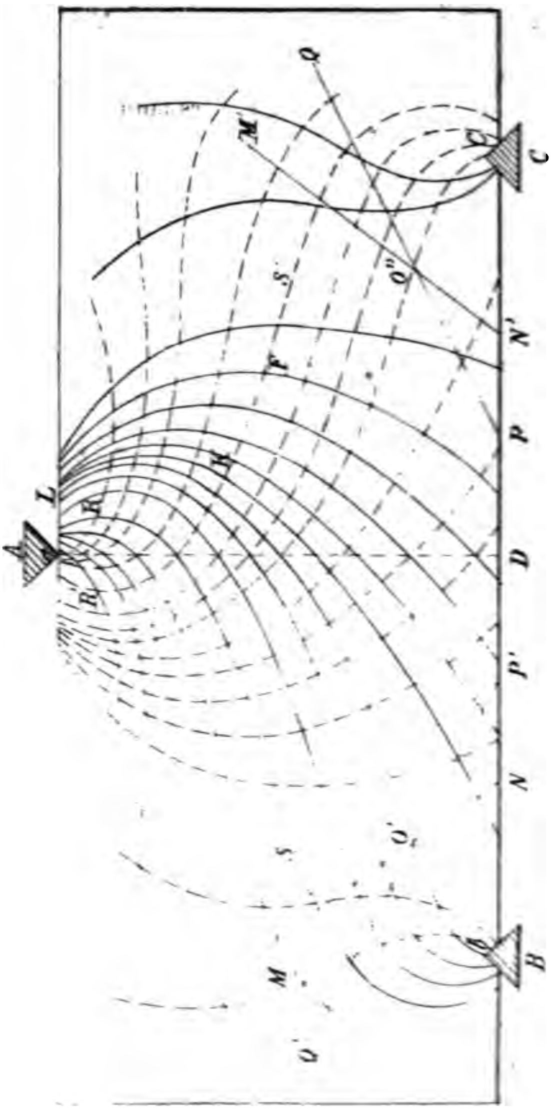


Fig. 8.

voit que les lignes de la région centrale atteignent la base BC en conservant la même courbure sur toute leur

longueur; par contre, les courbes situées à droite et à gauche de cette région changent de courbure avant leur point de rencontre avec cette base et se dirigent respectivement vers les appuis B et C qui leur servent, pour ainsi dire, de second pôle. Le lieu de leurs points d'inflexion se compose de deux lignes MN, PQ.

Le second faisceau jouit de la même propriété, et on a pour les lignes qui le composent deux lieux de points d'inflexion M'N', P'Q', respectivement symétriques des premiers par rapport à la ligne médiane AD.

Remarquons que, dans le cas de la compression, c'est-à-dire quand les appuis B et C confondus sont directement opposés au poinçon A, le lieu des points d'inflexion des déformations d'un même système comprend deux lignes RS, R'S', symétriques par rapport aux axes AB et XY (fig. 9).

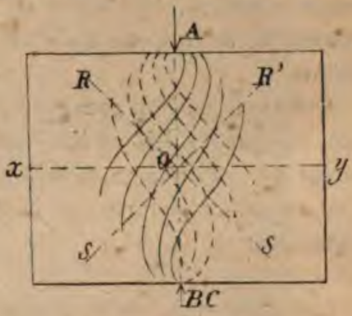


Fig. 9.

Quand on écarte d'une petite quantité les appuis B et C, pour opérer la flexion de la barre, le point O se dédouble en donnant les points O' et O"; les points d'inflexion se trouvent alors sur l'ensemble des courbes $R'S'R'_1S'_1$ — $R''S''R''_1S''_1$ (fig. 10).

A mesure que l'intervalle des appuis B et C augmente, les points O' et O" s'éloignent de l'axe AD, de manière à rester sensiblement entre le poinçon A et les appuis B, C;

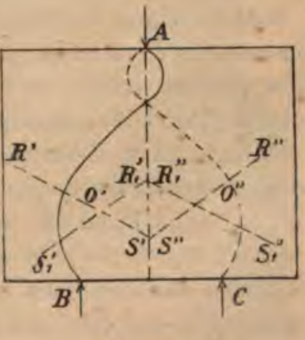


Fig. 10.

en même temps, chaque courbe des points d'inflexion tourne de façon à venir couper la ligne AD au-dessous de la base inférieure BC, en des points de plus en plus distants de cette base.

Toutes les spirales d'un même faisceau font avec la ligne médiane AD un angle constant.

Le second faisceau est symétrique du premier par rapport à cette ligne. De plus, si l'on considère une déformation quelconque RS de l'un des faisceaux, la déformation R'S' de l'autre système, qui lui est symétrique par rapport à AD, rencontre toutes les autres lignes sous un angle constant. Il résulte de là que les deux faisceaux conjugués se coupent sous un même angle, en tous leurs points.

Cet angle, si l'on considère, pour un point K par exemple, les parties LK et KR' des deux déformations conjuguées qui se dirigent vers la même base, est le double de l'angle caractéristique de la compression pour le métal considéré.

Les différentes déformations d'un même faisceau ne présentent pas toutes le même caractère.

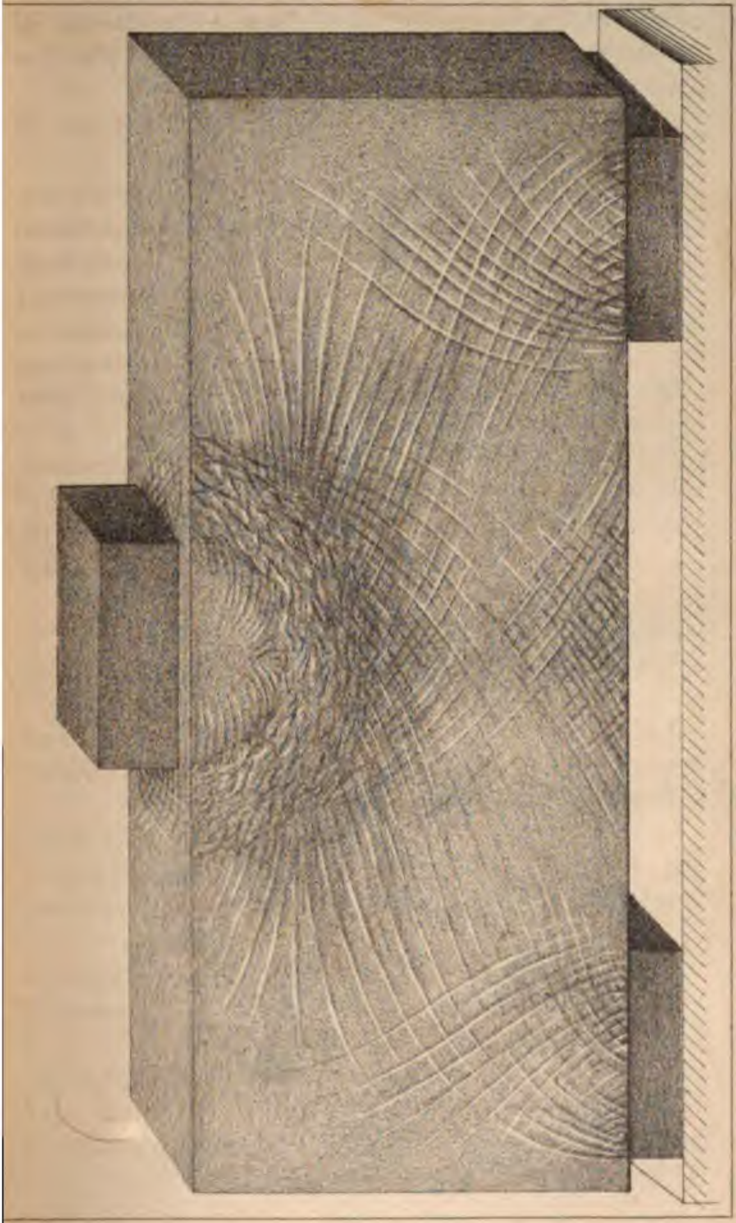
Les lignes extrêmes, c'est-à-dire celles qui aboutissent aux appuis B et C sont en relief sur toute leur longueur, avec maximum d'ailleurs à leurs extrémités.

Dans la région centrale, il n'en est pas ainsi : les déformations sont en relief depuis l'extrémité L jusqu'au point F situé vers leur milieu, puis elles sont en creux de ce même point F jusqu'à leur rencontre avec la base BC.

Chacune de ces déformations a une section triangulaire qui décroît progressivement de L et D, où elle est maximum, jusqu'au point F, où elle est nulle.

Si XY représente le niveau général de la surface, la déformation ramenée dans un plan a pour fond une ligne droite telle que DL, qui coupe la surface en F vers le milieu de la hauteur du barreau (fig. 11).

PL. IV.



Ajoutons qu'en outre des déformations principales, dont il vient d'être question, il s'en produit d'autres suivant les bissectrices des précédentes, d'une part autour du point A, d'autre part dans la région centrale M.

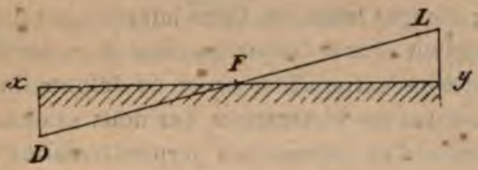


Fig. 11.

La planche IV représente un barreau de flexion, expérimenté dans les conditions qui viennent d'être indiquées. On y distingue les déformations des deux genres, et les régions d'extension et de compression y sont nettement séparées les unes des autres par une partie qui n'a travaillé qu'élastiquement.

En définitive, si l'on ne considère que les déformations principales, on voit que la flexion plane des solides produit (fig. 12) :

1° Une accolade BAC de déformations en relief, correspondant à des efforts de compression ;

2° Un triangle DEF de déformations en creux, correspondant à des efforts d'extension.

On passe de la région en creux DEF à la région en relief BEC en remontant progressivement au niveau primitif de la surface.

Sur la face supérieure du barreau, se produisent des déformations en relief constituées par des sortes de spirales logarithmiques S, qui partent du milieu de cette face, et tournent leur concavité vers l'intérieur.

Elles se raccordent avec les déformations des faces latérales ; de plus, le plus souvent, elles sont traversées par des déformations perpendiculaires aux arêtes, c'est-à-dire

par des déformations dirigées suivant les bissectrices des lignes principales.

Enfin, au milieu de la face inférieure se trouvent des lignes sensiblement droites appartenant à deux systèmes également inclinés sur les arêtes. Ces déformations sont en creux, comme celles des faces latérales auxquelles elles correspondent et avec lesquelles elles se raccordent ; elles sont d'ailleurs entremêlées aussi de déformations secondaires, suivant les bissectrices des deux systèmes conjugués, c'est-à-dire suivant des perpendiculaires aux faces latérales.

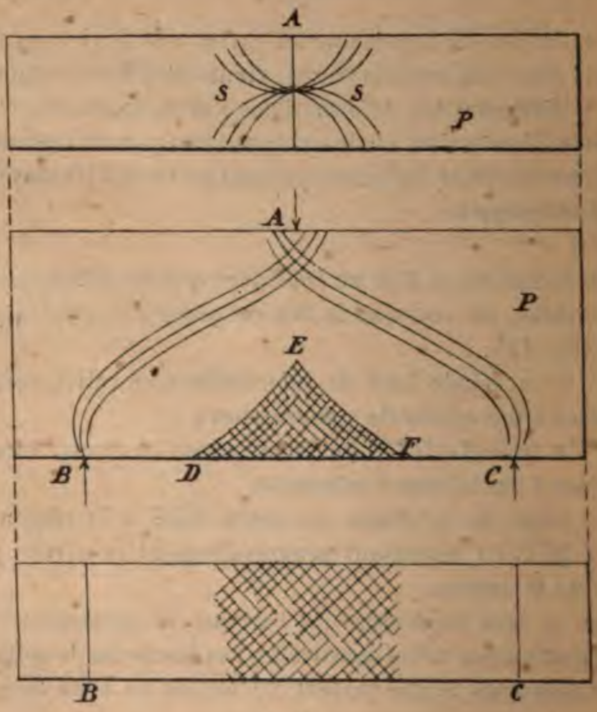


Fig. 12.

Nous terminerons en montrant comment les différentes lignes de ce schéma prennent naissance dans un barrea pour lequel les appuis triangulaires sont distants de 10 cm

1° Il se forme d'abord un cercle de déformations continues en A, et des spirales discontinues de deux systèmes en B et C. Pendant un certain temps on observe seulement

Fig. 13.

une augmentation du cercle A d'une part et des spirales B et C de l'autre (fig. 13).

2° Les spirales deviennent distinctes dans le cercle A pour une valeur déterminée de l'effort, sans toutefois qu'on cesse d'avoir des déformations concentriques au poinçon A ;

Fig. 14.

celles-ci d'ailleurs deviennent discontinues. Les spirales B et C vont en se développant (fig. 14).

3° Les spirales de l'un des deux systèmes existant en B et C se propagent du côté du poinçon A, et en particulier quelques-unes d'entre elles, telles que *b* et *c*, viennent rencontrer la ligne médiane AM dans le voisinage de la

déformation circulaire la plus éloignée de l'arête du couteau A (fig. 15).

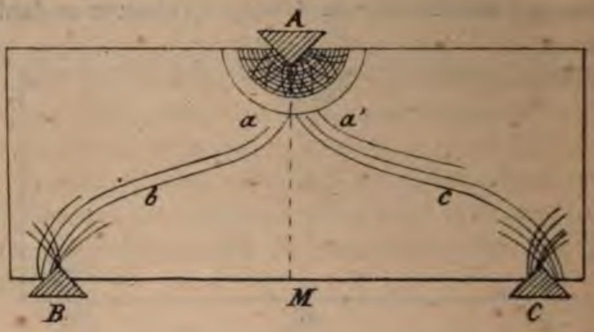


Fig. 15.

4° A son tour, A projette respectivement vers les appuis B et C des spirales a a' qui semblent pour l'œil continuer les spirales b et c, et l'ensemble de ces lignes constitue ainsi les courbes à double courbure dont nous avons parlé, le point d'inflexion se trouvant au point de jonction des deux spirales.

5° L'effort augmentant, il se forme d'autres spirales à côté de b c, d'une part, et de a a', d'autre part ; en même temps, l'arête A dirige sur M des spirales qui sont en

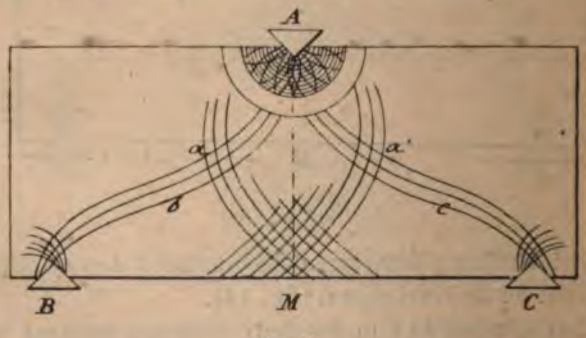


Fig. 16.

relief jusque vers leur milieu, et continuent ensuite en creux (fig. 16). Ces spirales sont à simple courbure.

6° Le poinçon A projette enfin ses deux systèmes de spirales sur les appuis B et C, et sur la région centrale M du barreau. On voit bien ainsi que la courbe S S, par cela même qu'elle a pour pôles A et C, doit présenter un point d'inflexion quelque part en μ (fig. 17).

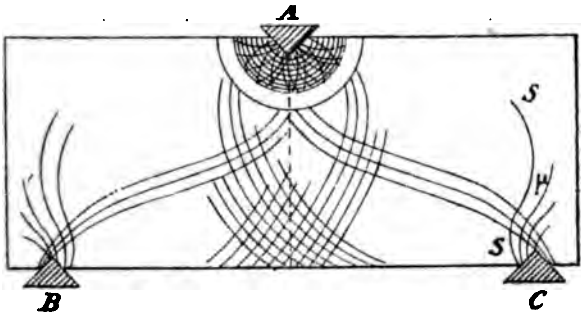


Fig. 17.

En résumé, toutes les déformations peuvent être considérées comme des spirales ayant A pour pôle; ces spirales se partagent en deux parties, symétriques par rapport à la ligne AM, et les faisceaux latéraux aboutissent l'un en B, et l'autre en C, qui servent ainsi de pôles aux lignes qui composent ces faisceaux.

L. Hartmann,
Chef d'escadron d'artillerie.

(A suivre.)

SUR LA

LOI DE RÉSISTANCE DE L'AIR

APPLICATIONS AUX CALCULS BALISTIQUES

[*Fin* (1).]

VII. — Après ce rapide coup d'œil jeté sur les diverses questions soulevées par l'étude de la loi de Résistance de l'air et sur les notions nouvellement acquises à son sujet, il convient d'examiner si les derniers résultats obtenus peuvent s'introduire utilement dans les applications et s'il doit en découler quelque bienfait pour la Balistique pratique.

Force est de reconnaître d'abord que plus les expériences s'étendent, plus la loi se montre rebelle et se refuse à entrer dans une formule d'ensemble, unique, favorable au calcul.

La substitution, naguère permise, d'une expression de la forme $R = KV^n$ à la fonction expérimentale, devient maintenant fort précaire et il suffit de se reporter à la courbe des $\frac{R}{V^2}$ donnée dans la précédente note (fig. 2) pour se rendre compte que la substitution à cette courbe

(1) Voir les 2 notes précédentes : *Revue d'artillerie*, t. 45, novembre 1894, p. 129, et février 1895, p. 453.

de l'une des lignes qui correspondent à la loi du carré [1], à celles du cube [2] ou de la quatrième puissance [3], n'est possible que dans des intervalles de vitesse très restreints et qu'aucune d'elles ne saurait être étendue à tout le champ des vitesses actuellement exploitées.

Nous avons, à vrai dire, fait entrevoir qu'à partir d'une certaine vitesse, la fonction de résistance pourra redevenir susceptible d'une définition analogue, mais ce n'est point encore le fait de la balistique actuelle dont les vitesses sont celles précisément pour lesquelles la variation de la résistance se montre le plus complexe.

La loi, tout empirique, $R = aV - b$ que nous avons rappelée dans les notes précédentes vient, très heureusement, se substituer à la forme $R = KV^n$ prête à faire défaut et combler la lacune dans l'intervalle de 300 m à 1 100 m, intervalle qui vraisemblablement ne tardera pas à comprendre toute la balistique de *plein fouet* des bouches à feu.

De même que l'expression $R = KV^n$, la nouvelle loi rentre dans la formule $R = a + bV^n$ traitée par d'Alembert et par suite permet de ramener aux quadratures le problème balistique envisagé dans sa forme la plus générale.

Cette solution complète n'a guère qu'un intérêt théorique et se prête mal aux applications usuelles. Mais si on se limite au cas du tir de plein fouet, on trouve que trois des fonctions balistiques, celles qui donnent, pour un point quelconque de la trajectoire, l'abscisse, le temps et l'inclinaison en fonction de la vitesse (D, T, J de M. Siacci), peuvent être débarrassées des quadratures et s'exprimer sous forme finie.

---

(1) Droite parallèle à l'axe des vitesses.
(2) Droite inclinée passant par l'origine.
(3) Parabole du 2e degré, ayant son sommet à l'origine et tangente à l'axe des vitesses.

Les formules sont les suivantes ([1]) :

$$(1) \quad x = 0{,}3\,\mathrm{K}\,[\mathrm{V} - u + 603\,\alpha],$$

$$(2) \quad \operatorname{tg}\theta = \operatorname{tg}\varphi - \frac{0{,}026\,\mathrm{K}}{\cos^2\varphi}\left[\lg\frac{u}{\mathrm{V}} + \alpha\right],$$

$$(3) \quad t = 0{,}7\,\mathrm{K}\,\alpha,$$

$$(4) \quad v = \frac{u\cos\varphi}{\cos\theta}.$$

$$\left\{\begin{array}{l} \mathrm{K} = \dfrac{p}{a^2\, i\, \delta} \ \text{coefficient balistique.} \\ \alpha = \lg_1 \dfrac{\mathrm{V} - 262}{u - 262}. \end{array}\right.$$

Seule, l'équation de la trajectoire comporte une quadrature irréductible ; mais, dans l'espèce, il m'a été possible de l'en débarrasser à l'aide d'un artifice simple sur lequel j'aurai occasion de revenir, et j'ai obtenu pour la trajectoire l'équation suivante :

$$(5) \quad \left\{\begin{array}{l} y = x\operatorname{tg}\varphi - \dfrac{\mathrm{K}}{\cos^2\varphi}\left[\dfrac{375.\,\mathrm{K}(\mathrm{V}-u)}{(\mathrm{V}-200)(u-200)x} \right. \\ \qquad\qquad \left. - 0{,}026\lg\dfrac{0{,}84\,\mathrm{V}}{\mathrm{V}-262}\right]. \end{array}\right.$$

Ces cinq formules donnent la solution complète du problème balistique, sans le secours de tables spéciales et

---

([1]) x, abscisse } de la trajectoire en un point quelconque M } exprimées en mètres.
y, ordonnée

V, vitesse initiale }
v, vitesse au point M } exprimées en mètres.
u, vitesse auxiliaire au point M }

t, temps employé par le projectile pour atteindre le point M } exprimé en secondes.

φ, angle de tir.

θ, inclinaison de la trajectoire au point M.

a, calibre en décimètres.

δ, densité de l'air rapportée à la densité normale (poids du litre 1g,206).

i, indice balistique, celui du projectile à angle ogival de 42° étant pris pour unité. Pour les canons en service, on obtiendra la valeur de i en multipliant par 1,1 l'indice donné par l'Aide-mémoire.

Pour le tir tendu ($\varphi < 15°$), on peut prendre $u = v$.

Les formules peuvent s'appliquer au tir élevé, à condition de diviser le coefficient balistique par un *indice de courbure* β dont on trouvera des tables dans la plupart des Traités de Balistique, notamment dans celui de M. Siacci et dans l'excellente *Balistica abreviada* de M. de la Llave.

à l'aide de calculs simples. Les coefficients numériques qui y figurent pourront être modifiés légèrement suivant que l'on voudra les accorder avec telle série d'expériences sur la résistance de l'air plutôt qu'avec telle autre, mais la forme en est définitive et on doit les considérer comme embrassant toute la balistique de plein fouet dans l'intervalle des vitesses de 300 m à 1 100 m.

VIII. — Quelque intérêt que l'on puisse trouver à faire dépendre ainsi la solution des problèmes du tir de calculs n'exigeant pas de tables spéciales et de formules qui se prêtent à la discussion, il n'en est pas moins très souvent avantageux d'avoir recours dans la pratique aux méthodes que l'on pourrait appeler *tabulaires*, méthodes dont Didion doit être regardé comme le véritable initiateur et qui, aujourd'hui, se présentent sous deux formes principales :

1° MÉTHODES REPOSANT SUR LA SUBSTITUTION D'UNE EXPRESSION UNIQUE DE LA FORME $R = KV^n$ A LA LOI DE RÉSISTANCE EXPÉRIMENTALE.

Ces méthodes sur lesquelles j'ai appelé l'attention en donnant dans la *Revue d'artillerie*, il y a près de quinze ans [1], les formules et les Tables nécessaires à leur adaptation à la loi du cube, sont devenues d'une pratique courante et la plupart des traités de balistique comportent sous le nom de *Tables des logarithmes balistiques* ou sous celui équivalent de *Facteurs balistiques*, des Tables permettant de les appliquer aux lois du carré, du cube ou de la quatrième puissance.

Bien que les dernières déterminations de la Résistance ne permettent plus d'étendre aucune de ces lois aux tirs à grande vitesse, et qu'ainsi se trouve réduit le champ d'applications de la méthode, il reste un cas cependant où

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 17, février 1881, p. 437.

elle peut rendre encore de très grands services : celui du tir à vitesses inférieures à 300 m, cas qui, dans l'état actuel de l'artillerie, embrasse tout le tir des mortiers et des bouches à feu courtes.

Une modification toutefois me semble devoir être apportée aux conditions dans lesquelles on l'applique communément à ce genre de tir.

On part habituellement de ce que, pour les vitesses inférieures à 300 m, la loi de résistance doit être représentée par l'expression $R = KV^2$: or toutes les expériences — les anciennes comme les plus récentes — s'accordent à montrer que la résistance, dès l'origine, croît plus rapidement que le carré de la vitesse ; même, à partir de 240 m, l'accroissement est-il assez accentué pour exiger l'expression $R = KV^3$.

Comme le tir des bouches à feu courtes actuelles s'opère à des vitesses qui atteignent et dépassent même 300 m, la loi du carré ne peut plus être considérée comme entièrement satisfaisante : j'ai reconnu, avec M. Hojel, que l'exposant qui convient le mieux dans l'intervalle considéré (de 100 à 320 m) est 2,4 ou 2,5. Les formules sur lesquelles repose la méthode des Logarithmes balistiques s'accommodent d'ailleurs parfaitement d'un exposant fractionnaire quelconque, et je donne à la fin de cette note les Tables convenant à la loi $R = KV^{2,5}$, loi que je considère comme la plus rationnelle pour tous les tirs de vitesse inférieure à 320 m.

2° Méthodes reposant sur l'introduction de la fonction expérimentale de résistance dans les formules balistiques.

C'est à M. Siacci que l'on doit d'avoir, à l'aide d'un artifice assimilable à celui de Didion, amené les formules balistiques à pouvoir s'adapter, au moyen de Tables spéciales, à une loi quelconque de résistance et à s'appuyer directement pour ainsi dire sur les résultats d'expérience.

C'est là un progrès très important dont la balistique pratique a largement bénéficié.

Dans les formules originales de M. Siacci, les éléments balistiques sont, comme on sait, reliés les uns aux autres au moyen de facteurs ne renfermant que des fonctions de la vitesse initiale V et de la vitesse de chute v, ou plus exactement d'une vitesse *auxiliaire* (1) $u = \frac{v \cos \theta}{\cos \varphi}$.

Telle, par exemple, l'équation aux abscisses :

$$\frac{x}{C} = [D(u) - D(V)], \qquad \text{(C, coefficient balistique)}$$

dans laquelle D représente une fonction complètement déterminée et dont il a été dressé des tables pour toutes les valeurs de la vitesse.

J'ai montré qu'il était facile et commode de mettre en tables à double entrée les valeurs du facteur $D(u) - D(V)$ ou celles de l'un quelconque des autres facteurs entrant dans les formules, en prenant pour argument la vitesse d'une part et le rapport $\frac{X}{c}$ d'autre part.

Pareille simplification a été étendue à tous les facteurs de M. Siacci et des tables du type donné dans la *Revue* (*loc. cit.*) sont aujourd'hui en très grand usage (*Tables de Braccialini, de Hojel, de Laurent, de La Llave*) [2]. Unies aux Tables des logarithmes balistiques et aux Tables dérivées de celles d'Otto, elles fournissent aujourd'hui la solution le plus couramment appliquée à la résolution des problèmes du tir et à la construction des Tables de tir.

---

(1) M. Siacci la nomme : pseudo-vitesse.

(2) On eût trouvé avantage, à mon sens, à inscrire directement dans ces Tables, ainsi que je l'avais fait, les logarithmes des facteurs et non les facteurs eux-mêmes, ces diverses fonctions ne pouvant guère entrer dans les calculs que par leurs logarithmes et s'y trouvant d'ailleurs mêlées avec des fonctions circulaires qui appellent également l'emploi de logarithmes. C'est d'ailleurs une amélioration toujours facile à réaliser et que je crois devoir signaler aux auteurs de Traités et de Formulaires balistiques.

IX. — Prenant la question à ce point, examinons maintenant si quelque nouveau procédé de calcul simplifié pourrait être ajouté aux méthodes qui viennent d'être rappelées.

1° **Tir de plein fouet.** — Considérons les trajectoires de deux projectiles de coefficients balistiques K, K_1, ayant même vitesse initiale V et même vitesse auxiliaire au point de chute, leurs éléments, aux points où la vitesse auxiliaire est la même, sont liés, d'après les formules de M. Siacci, par les relations :

$$\frac{x_1}{x} = \frac{\sin 2\varphi_1}{\sin 2\varphi} = \frac{\beta K_1}{\beta_1 K}, \qquad \frac{\operatorname{tg}\theta_1 - \operatorname{tg}\varphi_1}{\operatorname{tg}\theta - \operatorname{tg}\varphi} = \frac{\beta K_1 \cos^2\varphi}{\beta_1 K \cos^2\varphi_1},$$

$$\frac{t_1}{t} = \frac{\beta K_1 \cos\varphi}{\beta_1 K \cos\varphi_1}, \quad \frac{v_1}{v} = \frac{\cos\varphi_1 \cos\theta}{\cos\varphi \cos\theta_1}, \quad \frac{y_1 - x_1 \operatorname{tg}\varphi_1}{y - x \operatorname{tg}\varphi} = \frac{\beta K_1 \cos^2\varphi}{\beta_1 K \cos^2\varphi_1}.$$

Si les deux projectiles diffèrent peu, ces relations se réduisent aux suivantes :

$$\frac{x_1}{x} = \frac{\varphi_1}{\varphi} = \frac{\theta_1}{\theta} = \frac{t_1}{t} = \left(\frac{K_1}{K}\right), \qquad \frac{y_1}{y} = \left(\frac{K_1}{K}\right)^2, \qquad \frac{v_1}{v} = 1,$$

et pour les éléments du point de chute en particulier :

$$\frac{P_1}{P} = \frac{\varphi_1}{\varphi} = \frac{\omega_1}{\omega} = \frac{T_1}{T} = \left(\frac{K_1}{K}\right), \quad \frac{F_1}{F} = \left(\frac{K_1}{K}\right)^2, \quad \frac{v_1}{v} = \frac{V_1}{V} = 1.$$

Ce qui peut se traduire ainsi :

Pour passer de la trajectoire d'un projectile de coefficient balistique K à celle d'un projectile de coefficient K_1, tiré à la même vitesse, multiplier :

1° Par le rapport $\frac{K_1}{K}$ les abscisses (portées), les inclinaisons (angles de tir, angles de chute, etc.), les durées de trajet;

2° Par le rapport carré $\left(\frac{K_1}{K}\right)^2$, les ordonnées (flèches).

Les vitesses sont égales, aux points correspondants.

Une discussion simple montre que, dans les limites de précision que comporte le calcul des trajectoires en un seul arc, ces règles restent applicables tant que le rapport

des coefficients balistiques n'excède pas 1,6 si les angles restent inférieurs à 12°, et 1,3 si les angles ne dépassent pas 20°. Comme, dans toute l'échelle des bouches à feu en service, les coefficients balistiques ne varient guère que de 1 à 3, on voit qu'il suffirait d'avoir calculé, aux différentes vitesses, les tables de tir de deux ou trois projectiles *types* de coefficients balistiques intermédiaires pour être à même de déterminer, par de simples proportions, les éléments du tir de tout autre projectile. Les tables ainsi construites reviendraient, au fond, à celles du genre Braccialini, avec une plus grande simplicité de calcul, toutefois, et un caractère comparatif que ne possèdent pas celles-ci.

Mais sera-t-il nécessaire de construire ces Tables de projectiles types? Non — et c'est ici qu'apparaît le réel intérêt de la méthode dont je viens d'indiquer le principe — nos tables de tirs des bouches à feu en service, aujourd'hui construites pour un grand nombre de vitesses, représentent précisément les tables en question, et pour les rendre d'un usage général, il suffirait d'en pousser quelques-unes, par le calcul ou l'expérience, jusqu'aux plus hautes vitesses pratiquement réalisables; mais telles qu'elles sont, elles permettent de résoudre avec la plus grande facilité et, je le répète, par de simples proportions, la plupart des problèmes du tir, dans tout l'intervalle des vitesses qu'elles comprennent.

Exemple:

Quels seraient la portée et les éléments de la trajectoire d'un projectile de coefficient balistique 15,4 (canon de 120) tiré à la vitesse de 412 m sous l'angle de 12° 20'?

Prenons les tables de tir d'un canon en service, celles du 90 par exemple, dont le coefficient balistique est 9,8; le rapport $\frac{K_1}{K}$ est égal à $\frac{15,4}{9,8} = 1,57$.

L'angle de projection de la trajectoire du canon de 90 correspondant à la trajectoire cherchée est $\frac{12°20'}{1,57} = 7°50$, ce qui, en tenant compte de l'angle de relèvement (14'), donne pour angle de tir 7°36'. La table de tir, pour la vitesse de 412 m, donne en regard de cet angle :

$$P_1 = 3060 \text{ m}, \quad \omega = 10°31', \quad T = 10^s,2, \quad v = 259 \text{ m}, \quad F = 123 \text{ m};$$

par suite, les éléments cherchés sont :

$$P_1 = 3060 \times 1,57 = 4804 \text{ m}, \qquad \omega_1 = 10°31' \times 1,57 = 17°04',$$

$$T_1 = 10^s,2 \times 1,57 = 16^s,0, \qquad v = 259 \text{ m}, \qquad F_1 = 123 \times (1,57)^2 = 308 \text{ m},$$

La table de tir du canon de 120 donne, pour la vitesse de 416 m et un angle de projection de 12°26' :

$$P_1 = 4800 \text{ m}, \quad \omega_1 = 17°16', \quad T_1 = 16^s,2, \quad v_1 = 257 \text{ m}, \quad F_1 = 313 \text{ m}.$$

2° **Tir plongeant.** — Pour résoudre les problèmes relatifs à ce tir, on dispose déjà, comme je l'ai dit, de la méthode des logarithmes balistiques qui, modifiée par l'introduction de la loi $R = V^{\frac{5}{2}}$, est d'une application très sûre et fort commode. Mais celle-ci exige encore le secours d'une table spéciale et l'on peut tirer un parti plus avantageux d'une autre méthode tout à fait analogue à celle qui vient d'être exposée pour le tir de plein fouet, encore qu'elle procède d'une théorie toute différente.

On sait que, lorsque la résistance est de la forme $R = KV^n$, la similitude mécanique existe entre les trajectoires de deux projectiles différents tirés sous le même angle, si les vitesses initiales sont proportionnelles aux puissances $\frac{1}{n}$ des coefficients balistiques, c'est-à-dire si l'on a

$$\frac{V_1}{V} = \left(\frac{K_1}{K}\right)^{\frac{1}{n}} \text{ ou, en posant } \left(\frac{K_1}{K}\right)^{\frac{1}{n}} = \alpha, \ \frac{V_1}{V} = \alpha.$$

Dans ces conditions, les relations entre les éléments homologues des deux trajectoires sont :

$$\frac{x_1}{x} = \frac{y_1}{y} = \alpha^2, \qquad \frac{t_1}{t} = \frac{v_1}{v} = \alpha, \qquad \theta_1 = \theta.$$

En appliquant cette propriété à la loi $R = V^{\frac{5}{2}}$, on a la règle suivante :

Pour passer des éléments du tir d'un projectile de coefficient K à ceux d'un projectile de coefficient K_1 tiré sous le même angle, multiplier :

1° Les éléments linéaires (abscisses, ordonnées, flèches, portées) par $\left(\frac{K}{K_1}\right)^{0,8}$;

2° Les durées de trajet et les vitesses par $\left(\frac{K}{K_1}\right)^{0,4}$.

Les angles de chute, comme les angles de tir, sont égaux.

Pour l'application de ce principe, il n'est plus nécessaire de construire de nouvelles tables ni de modifier celles existantes ; les tables de tir plongeant d'un canon quelconque renferment en principe celles de toute autre bouche à feu, et de même que nous avons vu les tables de plein fouet remplacer les tables du genre Braccialini, de même les tables de tir courbe des canons en service se peuvent substituer aux tables du type Otto, lesquelles sont d'ailleurs fondées sur le même principe.

Exemple :

Avec quelle vitesse faut-il tirer un projectile de coefficient balistique 19 (canon de 155) pour obtenir la portée de 3 000 m sous l'angle de 12° ?

Pour mieux montrer la souplesse et la généralité de la méthode, partons de la table de tir d'une bouche à feu déclassée, le canon de 8 rayé de campagne (projectile à ailettes). Le rapport des coefficients balistiques $\frac{K}{K_1}$ est égal à 2,50, d'où : $\alpha = 2{,}50^{0,4} = 1{,}443$, et $\alpha^2 = 2{,}50^{0,8} = 2{,}082$.

La trajectoire à considérer dans le canon de 8 a pour portée $\frac{3\,000}{\alpha^2} = 1440$. La vitesse qui donne cette portée

sous l'angle de 12° est 196 m, donc la vitesse cherchée est égale à $196 \times \alpha = 282$ m. Les tables de tir du canon de 155 donnent en effet pour V = 280 m une portée de 3 000 m sous l'angle de 12° 04'.

Ainsi les tables de tir existantes, dans les limites de vitesses qu'elles comportent, renferment les tables de tir de tous les canons passés, présents et à venir[1], *résultat qui ne saurait surprendre, puisque chacune de ces tables contient implicitement la loi de résistance.*

Les deux méthodes qui viennent d'être exposées donnent le moyen d'extraire de cette loi latente des déterminations pratiques.

X. — Pour terminer cet exposé des méthodes qui paraissent pouvoir être introduites avec quelque avantage dans la balistique courante, il me reste à indiquer une dernière solution, celle-ci dédiée non plus aux balisticiens, aux officiers des commissions d'expériences, mais spécialement à l'artilleur de bataille qui n'a le plus souvent à sa disposition, pour résoudre les problèmes du champ de tir, ni les tables spéciales, ni le temps, ni la préparation nécessaires pour les employer avec sûreté et sans tâtonnements.

Cette solution repose sur une considération qui me paraît mériter grande attention et dont il a été fait déjà une importante application au cours de cette étude.

En l'état actuel, la résistance de l'air n'est point un phénomène rigoureusement déterminé, appuyé sur une théorie physique complète et définitive. Ce que l'on appelle *Loi de résistance* n'est que la compensation, à l'aide de formules arbitraires (tellement arbitraires qu'on n'en saurait indiquer le nombre), de résultats d'expérience plus ou moins précis, plus ou moins concordants. Dès lors, on est conduit à se demander s'il ne serait pas tout aussi rationnel de

[1] D'après ce même principe, une table de tir *en courbes* pourrait convenir à tous les canons, à condition de se servir d'échelles différentes pour chaque bouche à feu.

cer cet empirisme non à l'origine même des calculs, is plutôt au cours de leur développement, sinon même a fin. Je m'explique : ayant représenté la fonction de istance par $F(v)$, on se trouve amené à faire dépendre éléments de la trajectoire d'intégrales telles que le-ci : $\int \frac{v}{F(v)} dv$, qui donne l'abscisse; mais, puisque v) est une fonction empirique, pourquoi ne pas envisa- directement, au lieu des valeurs de $F(v)$, celles de $\frac{}{v)}$, en chercher une représentation empirique simple v) et se donner à intégrer cette fonction commode $\varphi(v)$ a place de $\frac{v}{F(v)}$ dont la forme n'est plus arbitraire? urquoi, de même, lorsqu'on disposera d'une série de eurs de cette intégrale, ne pas essayer de la représenter une fonction simple qui évitera l'emploi de tables et sera ni plus ni moins empirique que celle qui a servi point de départ.

Cette considération peut conduire à quelques formules tiques : elle m'a permis, en particulier, d'établir la rela- 1 5 (page 576); j'ai reconnu en effet que, dans l'inter- le considéré (de 300 m à 1 000 m), la fonction rebelle à tégration, dont dépend l'équation de la trajectoire, peut remplacée par un arc d'hyperbole équilatère, avec le me degré d'exactitude que la droite $R = av - b$ ou les s paraboliques discontinus représentent eux-mêmes la expérimentale de résistance.

Poursuivant jusqu'au bout les conséquences de cette e, on est amené à penser qu'il ne serait pas illégitime chercher à découvrir directement des relations empi- ues entre les éléments du tir aujourd'hui accumulés si grand nombre, et à se demander si le formulaire si établi d'après un nombre considérable de données érimentales soigneusement discutées n'offrirait pas ant de garanties au point de vue pratique que les résul- déduits, à force de calculs patients et d'artifices ingé-

nieux, d'une loi empirique imparfaitement définie, et dont les déterminations ne laissent pas de présenter encore de notables divergences.

Hâtons-nous de dire que le problème est plus aisé à poser qu'à résoudre ; chacun des éléments du tir dépend, en général, de trois autres et la recherche d'une fonction satisfaisant aux variations de trois quantités indépendantes risque le plus souvent ou de ne pas aboutir, ou de conduire à des expressions aussi compliquées que celles que l'on a prétendu éluder.

Quelques recherches sur ce sujet me donnent à penser néanmoins que l'on pourrait, dans cette voie, parvenir à quelques résultats utiles, à en juger par les formules suivantes qui permettent de déduire les uns des autres, par des calculs de pure arithmétique et sans l'aide d'aucune table, les principaux éléments du tir :

$$\varphi = \frac{(P + 200)^{\frac{3}{2}}}{24\,(V - 130)\,K^{\frac{1}{2}}}, \qquad \omega = \varphi\left(1 + \frac{V - 80}{260\,K^{\frac{1}{2}}}\right),$$

$$\frac{V}{v} = 1 + \frac{P\,(V - 80)}{144\,000\,K}, \qquad T = \frac{(P\varphi)^{\frac{1}{2}}}{15}.$$

(Mêmes unités qu'à la page 576. — v, vitesse restante horizontale).

Ces formules, d'ailleurs perfectibles, s'appliquent pour toute vitesse supérieure à 160 m et pour tout angle inférieur à 30°.

Dans ces limites qui comprennent, comme on le voit, à peu près tout le tir de plein fouet et le tir plongeant, elles m'ont paru donner des résultats d'une exactitude suffisante pour tous les besoins de la pratique et que l'on trouvera même assez remarquable si l'on prend en considération les nombreuses causes d'erreur que comportent encore les calculs balistiques même les plus précis. La seule variation de l'indice balistique dans le cours d'une même trajectoire, variation dont la plupart des méthodes de calcul ne peuvent tenir compte et dont la loi est d'ailleurs fort imparfaitement connue, peut suffire à altérer de plus d'un dixième de leur valeur, les éléments principaux du tir.

TABLES
DE LOGARITHMES BALISTIQUES POUR LE TIR PLONGEAN
(V < 320 m).

(Résistance de l'air proportionnelle à la puissance $\frac{5}{2}$ de la vitesse.)

α.	lg A.	DIFF.	lg B.	DIFF.	lg C.	DIFF.	lg D.	DIFF.	OBSERVATION
0,00	0,0000	143	0,0000	146	0,0000	214	0,0000	108	Formules à empl — sin 2φ = Ag $\frac{\text{I}}{\text{V}}$ tg ω = B tg { v = CV, { v = CV $\frac{\text{co}}{\text{co}}$ t = D $\frac{\text{I}}{\text{V c}}$ Ces formules homogènes, on adopter pour P, et g une unité conque.
0,05	0,0143	145	0,0146	139	$\bar{1}$,9786	210	0,0108	107	
0,10	0,0288	147	0,0285	135	$\bar{1}$,9576	206	0,0215	106	
0,15	0,0435	147	0,0420	131	$\bar{1}$,9370	199	0,0321	105	
0,20	0,0582	148	0,0551	128	$\bar{1}$,9171	194	0,0426	105	
0,25	0,0730	147	0,0679	127	$\bar{1}$,9077	191	0,0531	104	
0,30	0,0877	148	0,0806	124	$\bar{1}$,8786	187	0,0635	103	
0,35	0,1025	147	0,0930	119	$\bar{1}$,8599	182	0,0738	102	
0,40	0,1172	148	0,1049	114	$\bar{1}$,8417	179	0,0840	101	
0,45	0,1320	148	0,1163	110	$\bar{1}$,8238	176	0,0941	100	
0,50	0,1468	149	0,1273	109	$\bar{1}$,8062	172	0,1041	99	
0,55	0,1617	148	0,1382	107	$\bar{1}$,7890	169	0,1140	99	
0,60	0,1765	148	0,1489	105	$\bar{1}$,7721	165	0,1239	98	
0,65	0,1913	148	0,1594	101	$\bar{1}$,7556	163	0,1337	97	
0,70	0,2061	148	0,1695	98	$\bar{1}$,7393	160	0,1434	96	
0,75	0,2209	148	0,1793	95	$\bar{1}$,7233	155	0,1530	95	
0,80	0,2357	148	0,1888	90	$\bar{1}$,7078	153	0,1625	94	
0,85	0,2505	147	0,1978	85	$\bar{1}$,6935	152	0,1719	93	
0,90	0,2652	148	0,2063	84	$\bar{1}$,6773	149	0,1812	92	
0,95	0,2800	147	0,2147	83	$\bar{1}$,6624	146	0,1904	92	
1,00	0,2947	147	0,2230	83	$\bar{1}$,6478	144	0,1996	9:	
1,05	0,3094	146	0,2313	83	$\bar{1}$,6234	141	0,2087	90	
1,10	0,3240	146	0,2396	83	$\bar{1}$,6193	139	0,2177	89	
1,15	0,3386	146	0,2479	83	$\bar{1}$,6054	136	0,2266	89	
1,20	0,3532		0,2562		$\bar{1}$,5918		0,2355		

A. CHAPEL,
Chef d'escadron d'artillerie.

RENSEIGNEMENTS DIVERS.

France : Sur l'acier au bore. — Dans la séance de l'Académie des sciences du 21 janvier dernier, M. Moissan a fait, en son nom et en celui de M. Charpy, une communication relative à la préparation et aux propriétés d'un nouveau produit, dit *acier au bore*, obtenu en combinant du fer avec une petite proportion de bore.

Les analogies qui existent entre le carbone et le bore et leur différence de volume atomique rendent ces recherches intéressantes, en particulier en ce qui concerne les théories actuellement proposées sur la constitution des aciers.

Ce métal a pu être laminé sous forme de barre cylindrique ; il se forge aisément au rouge sombre, mais s'émiette sous le marteau s'il est trop fortement chauffé. D'une manière générale, il se travaille à peu près comme l'acier doux.

Des barrettes de 2 mm d'épaisseur environ ont été découpées dans le métal et trempées à l'eau après avoir été chauffées à différentes températures. Dans ces barrettes, on a ensuite découpé des éprouvettes de traction de 4 mm sur 2 mm et 90 mm de longueur entre repères. Ces éprouvettes ont été essayées sans subir aucun recuit.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus, ainsi que ceux relatifs à deux aciers au carbone traités d'une façon identique et qui ont servi de terme de comparaison.

CUIT OU TREMPE.	ACIER au bore.		ACIER à 0,07 de C.		ACIER à 0,37 de C.	
	Charge de rupture.	Allongement après rupture.	Charge de rupture.	Allongement après rupture.	Charge de rupture.	Allongement après rupture.
	kg	p. 100	kg	p. 100	kg	p. 100
gé et recuit.	46	11	33,4	22,7	55,3	16,1
mpé à 800°	85,6	5,1	34,8	15,2	92,4	2,7
— à 900°	120	2,7	42,5	13,5	117,4	1,7
— à 1 100°	129,5	3,1	»	»	»	»
— à 1 200°	92,3	0,9	»	»	»	»

insi, au point de vue de l'élévation de la charge de ure par la trempe, l'acier au bore se comporte comme cier au carbone notablement plus dur, et la diminution 'allongement est moins marquée qu'avec ce dernier. a dureté de l'acier au bore n'augmente pas sensible- t par la trempe ; les éprouvettes qui ont donné 120 kg 37 kg par millimètre carré, à la traction, ont pu être upées à la lime aussi facilement que les éprouvettes trempées ; pour l'acier à 0,37 p. 100 de carbone, au traire, les éprouvettes trempées n'ont pu être façonnées la meule d'émeri, la lime se trouvant impuissante à attaquer.

n résumé, le bore communique au fer la propriété de ndre la trempe, mais une trempe spéciale correspon- t à une élévation de la charge de rupture sans augmen- on sensible de la dureté. Son rôle est donc nettement inct de celui du carbone.

llemagne : Nouvelles récompenses pour le tir. — Dans but d'émulation, de nouvelles récompenses de tir ont créées en Allemagne à la date du 27 janvier 1895.

'ous les ans, un classement, basé sur les résultats des rcices de tir, sera établi :

ntre les compagnies d'infanterie de chaque corps d'armée (à clusion des chasseurs et des carabiniers) ;

ntre toutes les compagnies de chasseurs et de carabiniers.

Un classement analogue sera fait dans l'artillerie pour le tir du canon :

Sur l'ensemble des batteries de campagne ;
Sur l'ensemble des batteries à pied.

Les unités classées avec le n° 1, recevront chacune de l'Empereur un prix spécial (*Kaiserpreis*), qui sera leur propriété.

Un souvenir personnel (*bleibendes Erinnerungszeichen* [1]) sera remis à leurs commandants.

Les hommes de troupe appartenant à ces unités porteront pendant un an, sur le bras droit, un insigne avec emblème impérial (*Kaiserabzeichen*).

Dans le même ordre d'idées, on peut citer une mesure qui a été prise en 1894 pour la marine.

L'Empereur a fait don d'une hausse en argent à l'escadre de manœuvre. Cette hausse est affectée tous les ans à celui des bâtiments, qui s'est le plus distingué pendant l'année par le tir de son artillerie.

Allemagne : Grandes manœuvres en 1895. — Les prescriptions relatives aux manœuvres annuelles sont données d'une façon générale par le *Felddienst-Ordnung* (2e partie).

Ces manœuvres comprennent :

1° *Des exercices de régiment et de brigade pour l'infanterie et la cavalerie.*

Ces exercices durent : ceux de régiment : pour l'infanterie, de 5 à 7 jours ; pour la cavalerie, de 8 à 10 jours ; — ceux de brigade : pour l'infanterie, 5 jours ; pour la cavalerie, de 3 à 6 jours.

2° *Des exercices de combat en terrain varié pour l'artillerie de campagne.*

Ces exercices ont une durée de 3 jours.

3° *Des manœuvres spéciales de cavalerie.*

---

(1) Écusson portant une inscription commémorative.

Ces manœuvres comprennent 3 jours d'évolutions de brigade et 6 jours de manœuvres de division.

4° *Les manœuvres proprement dites.*

Leur durée est de 10 jours et toutes les armes y prennent part. En principe, 4 jours sont consacrés à des manœuvres de brigade, 4 à des manœuvres de division, 2 à des manœuvres de division contre ennemi figuré ou à des manœuvres de corps d'armée.

Dans les corps d'armée qui manœuvrent en présence de l'Empereur, les 10 jours se répartissent en 3 journées de manœuvres de brigade, 3 journées de manœuvres de division et 3 ou 4 journées de manœuvres impériales, comprenant une revue.

Chaque année un ordre de l'Empereur fait connaître les corps d'armée qui participeront aux manœuvres impériales et indique les conditions dans lesquelles auront lieu les manœuvres spéciales de cavalerie, ainsi que les manœuvres particulières à l'artillerie à pied et au génie.

L'ordre impérial relatif aux manœuvres de cette année a paru le 17 janvier dernier.

En voici les principales dispositions :

1° *Manœuvres impériales.* — Ces manœuvres seront effectuées en 1895 par le corps de la Garde et par le 2e corps d'armée. Chacun d'eux aura une section d'aérostiers.

2° *Manœuvres spéciales de cavalerie.* — Des manœuvres de cette nature auront lieu dans les 2e, 6e et 7e corps. On formera dans chacun de ces corps une division de cavalerie comprenant 3 brigades, un groupe d'artillerie à cheval et un détachement du génie. Les commandants des divisions et des brigades seront désignés par l'Empereur.

A l'issue de ces manœuvres, la division de cavalerie du 2e corps prendra part aux manœuvres impériales ; les deux autres divisions participeront aux manœuvres de leurs corps d'armée respectifs.

3° *Manœuvres de forteresse.* — De grandes manœuvres de

pionniers (*Pionier-Uebungen*) auront lieu à Thorn, à Vieux-Brisach et à l'embouchure de la Sieg.

Les troupes à pied devront être rentrées dans leurs garnisons, au plus tard, le 30 septembre.

Par ordre du Prince régent en date du 5 février, le 1er corps d'armée bavarois exécutera en 1895 des *grandes manœuvres de forteresse,* auxquelles participeront des troupes de toutes armes.

En ce qui concerne les *voyages d'état-major* et les *voyages d'instruction*, les dispositions en vigueur pour cette année sont les suivantes :

1° *Voyages d'état-major proprement dits.* — Des voyages de cette nature seront organisés dans les 1er, 3e, 4e, 6e, 7e, 9e, 10e, 15e, 16e et 17e corps d'armée, ainsi que dans les deux corps d'armée et à l'état-major central bavarois.

2° *Voyage d'état-major, dit de forteresse.* — Un voyage de cette espèce aura lieu dans le 8e corps d'armée.

3° *Voyage d'instruction de cavalerie.* — Des voyages de cette nature seront organisés dans les 1er, 2e, 3e, 5e, 6e, 8e, 14e et 16e corps d'armée, ainsi que dans le 1er corps d'armée bavarois.

4° *Grands voyages d'instruction de cavalerie.* — Ces voyages, d'une durée de 6 jours, auront lieu sous la direction des deux inspecteurs de cavalerie. Le personnel qui y prendra part, se composera de généraux, d'officiers supérieurs de cavalerie et de commandants de groupe d'artillerie à cheval.

Allemagne : Manœuvres d'hiver. — Des manœuvres d'hiver, avec la participation de troupes de toutes armes, viennent d'être effectuées, en Allemagne, dans divers corps d'armée.

C'est ainsi qu'au commencement de janvier, la 42e brigade et deux régiments de cavalerie ont fait un exercice d'application du service en campagne avec bivouac aux

environs de Francfort-sur-le-Mein. Ces mêmes troupes ont pris part à une manœuvre analogue exécutée, les 10 et 11 janvier, par la 21ᵉ division tout entière avec le 27ᵉ régiment d'artillerie et le 11ᵉ bataillon de pionniers.

Vers la fin de janvier, la 25ᵉ division (hessoise) a exécuté un exercice du même genre.

Le 5 février, un bataillon de pionniers de la garde a fait à Spandau une manœuvre de forteresse comprenant un passage sur la glace et un simulacre d'assaut.

Les 8 et 9 février, le 3ᵉ régiment de chemins de fer a exécuté un exercice spécial à Klausdorf.

On se montre, en général, satisfait des résultats obtenus dans l'ensemble de ces manœuvres.

Au cours de ces manœuvres, les troupes ont plusieurs fois fait usage de tentes d'un nouveau modèle.

(D'après l'*Allgemeine Militär-Zeitung*, 1895, nᵒˢ 10 et 12.)

Autriche-Hongrie : Nouvelle organisation de l'artillerie technique. — La *Revue* a donné en 1894 [1] quelques indications au sujet de l'organisation de l'artillerie technique en subdivision d'arme séparée du reste de l'artillerie.

Par suite de diverses circonstances, cette réforme a seulement reçu son application complète à la date du 1ᵉʳ février 1895.

Le personnel de l'artillerie technique forme désormais un corps distinct qui a sa hiérarchie et son avancement particuliers.

Les bases de cette organisation nouvelle sont les suivantes :

D'une façon générale, les attributions de l'artillerie technique consistent dans l'étude et la fabrication du matériel, des armes et des munitions nécessaires pour l'armée et les places fortes, dans la conservation et l'entretien de tous les approvisionnements dont le soin n'incombe

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 44, mai 1894, p. 173, et septembre 1894, p. 576.

pas aux corps de troupe, enfin dans la gestion des établissements.

Les plus importants de ces établissements sont :

1° *L'arsenal de Vienne*, qui comprend la fabrique et le dépôt de matériel, la commission de réception, etc.;

2° *La fabrique de munitions et le dépôt de Wiener-Neustadt;*

3° *Les poudreries de Blumau et de Stein;*

4° *19 dépôts* [1] *et 17 dépôts annexes* (*Zeugsfilialdepots*).

Le personnel de l'artillerie technique comprend :

1° Des ingénieurs (*Artillerie-Ingenieure*), chargés de la haute direction des établissements techniques (ateliers de construction, manufacture d'armes, poudreries, commission de réception, etc.) ;

2° Des employés (*Artillerie-Zeugsbeamte*), chargés du service courant et de l'administration des établissements de toute catégorie ;

3° Des sous-officiers et des canonniers (*Zeugsmannschaft*), remplissant les fonctions de surveillants ou de secrétaires, ou simplement utilisés comme travailleurs.

L'effectif des ingénieurs est le suivant :

2 ingénieurs généraux (*General-Ingenieure*),			
4 ingénieurs en chef (*Oberingenieure*)		de 1^{re} classe,	
4	—	—	de 2ᵉ —
7	—	—	de 3ᵉ —
25 ingénieurs,			
10 ingénieurs adjoints (*Ingenieur-Assistenten*),			

Ces ingénieurs ont respectivement rang de généraux de brigade, de colonels, lieutenants-colonels, majors, capitaines et lieutenants en 1er.

Ils se recrutent [2] parmi les officiers d'artillerie et aussi

[1] Ces dépôts correspondent assez exactement à nos directions d'artillerie.

[2] En ce qui concerne la période transitoire, des règles spéciales ont été appliquées pour la formation du nouveau corps, qui comprend d'ailleurs la majeure partie du personnel affecté à l'état-major particulier ou aux services spéciaux de l'artillerie.

parmi les employés techniques qui ont suivi avec fruit des cours spéciaux. Tous les candidats font, dans un établissement de l'État, un stage obligatoire de six mois, à la suite duquel ils sont, s'il y a lieu, ou immédiatement nommés, ou bien simplement classés pour les grades d'ingénieur ou d'ingénieur adjoint.

L'effectif des employés est le suivant :

3 administrateurs en chef (*Oberzeugsverwalter*) de 1re classe,
3 — — de 2e —
6 administrateurs,
157 employés (*Zeugsoffizialen*), dont 53 de 1re classe, 27 de 2e, 77 de 3e,
51 adjoints (*Zeugsaccessisten*).

Les administrateurs ont rang d'officiers supérieurs (colonel, lieutenant-colonel et major) ; les employés et adjoints ont rang de capitaines et de lieutenants.

Les employés se recrutent parmi les sous-officiers et les maîtres (*Meister*) des troupes et établissements d'artillerie et parmi les officiers et sous-officiers de réserve d'artillerie[1]. Il ne peut être attribué aux candidats de la réserve plus du tiers des vacances.

Les sous-officiers et maîtres de l'artillerie doivent satisfaire à certaines conditions de conduite et d'aptitude physique, être célibataires et âgés de moins de 40 ans. Les sous-officiers doivent avoir, en outre, accompli dix ans de service actif. Tous sont astreints à suivre les cours d'une école spéciale[2] et à subir un examen.

Les officiers et sous-officiers de réserve doivent présenter de sérieuses garanties au point de vue de leur instruction générale ; ils sont, en outre, astreints à faire un stage de six mois dans un établissement (dépôt, atelier ou fa-

[1] Le corps des employés techniques de l'artillerie peut encore recevoir des élèves des écoles de l'artillerie ou des écoles de cadets, jugés impropres au service des troupes, et, exceptionnellement, avec l'approbation de l'Empereur, des officiers d'artillerie.

[2] Cette école doit être organisée à l'arsenal de Vienne. Les conditions d'admission et les dispositions de détail ne sont pas encore connues.

brique). Ils subissent ensuite l'examen imposé aux officiers de réserve qui sollicitent leur admission, au titre actif, dans l'artillerie de forteresse.

Les hommes de troupe forment un groupe (*Zeugsabtheilung*) commandé par un capitaine en 1er et trois lieutenants, appartenant à l'artillerie de forteresse, mais comptant en sus de l'effectif dans leurs corps.

Ce groupe a un effectif de 668 hommes, dont 1 comptable, 66 maîtres, 96 artificiers, 31 sous-officiers, 47 caporaux, 427 canonniers ou employés divers.

En temps de paix, le personnel du groupe est réparti dans les établissements. En fait, il est surtout affecté aux divers services de l'arsenal et aux établissements de Wiener-Neustadt.

En campagne, on forme, à l'aide des ressources fournies par la réserve :

a) *Des compagnies de campagne* (*Feldzeugscompagnien*), qui sont réparties entre les parcs d'armée, les dépôts de campagne et les parcs de siège ;

b) *Des détachements de campagne* (*Feldzeugsabtheilungen*), qui sont affectés aux groupes mobiles de batteries de siège, aux parcs des divisions de montagne et à certains dépôts de campagne.

Les hommes se recrutent, pour la plupart, dans les corps de troupe d'artillerie, où ils doivent avoir servi au moins deux mois.

Le personnel nécessaire aux établissements est complété par des travailleurs civils (ouvriers de profession ou manœuvres), dont le nombre est calculé d'après l'importance des travaux prévus.

L'uniforme des ingénieurs et des employés est de la même couleur que celui de l'artillerie, mais il en diffère par la coupe, ainsi que par la coiffure.

Les ingénieurs ont comme insignes, des étoiles ; les employés, des rosettes.

On a conservé pour la troupe la tenue de l'artillerie. Le sabre en usage est toutefois celui des pionniers, sauf pour les artificiers ; ces derniers portent le sabre de cavalerie.

En campagne, les canonniers reçoivent un fusil, sans baïonnette, avec 30 cartouches.

(D'après la *Militär-Zeitung*, 1895, n° 4, l'*Armee-Blatt*, 1885, n° 4, et la *Reichswehr*, 18 janvier 1895, n° 721).

Portugal : Création de batteries à cheval. — Le Portugal n'avait pas jusqu'ici d'artillerie à cheval. A la suite d'une décision ministérielle du mois de juillet dernier, les 5ᵉ et 8ᵉ batteries montées du 1ᵉʳ régiment d'artillerie de campagne viennent d'être transformées en batteries à cheval.

Chacune d'elles a l'effectif suivant : 1 capitaine, 2 lieutenants, 2 sous-lieutenants, 1 sergent-major, 4 sergents, 64 caporaux et soldats, 2 maréchaux-ferrants, 2 trompettes, 51 chevaux, 54 mulets.

Les nouvelles batteries ont été récemment soumises à une épreuve de marche. Elles ont fait, en 20 jours, 514 kilomètres. On se déclare très satisfait des résultats.

(D'après le *Militär-Wochenblatt*, 1894, n° 85, et la *Revista do exercito e da armada*, novembre 1894.)

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Vue générale sur l'artillerie actuelle, par Gaston Moch, ancien capitaine d'artillerie. — *Paris*, Berger-Levrault et C[ie], 1895. Prix : 5 fr.

La *Revue* a déjà donné à ses lecteurs un aperçu de cet ouvrage, en en publiant quelques passages à titre de primeur, alors qu'il n'existait encore qu'en manuscrit (¹).

La genèse de cet important travail est la suivante :

De nombreux congrès ont donné un attrait particulier à l'Exposition de Chicago. L'un d'eux avait une de ses sections consacrée aux sciences militaires et le président de cette section, chargé de faire appel aux personnages de tous pays dont la collaboration pouvait être intéressante, demanda au capitaine Moch un exposé de ses idées sur la *construction des canons modernes*. Élargissant le champ dans lequel il lui était proposé de se mouvoir, l'auteur si justement apprécié de *Notes sur le canon de l'avenir* et de *Canons à fils d'acier*, répondit à cette demande par un mémoire, dans lequel il abordait, avec une grande ampleur de vues, l'examen des diverses questions de principe, dont l'artillerie est actuellement justiciable dans le domaine de la technique.

C'est l'édition française de cette étude, — d'abord publiée en langue anglaise pour les besoins du Congrès, — qui paraît aujourd'hui, avec addition de quelques appendices qui en rehaussent encore le caractère d'actualité.

Toute l'œuvre est sous l'influence d'une idée dominante, sorte de « *directive* » qui en assure l'orientation constante et qui est la suivante :

L'artillerie est loin des jours où son matériel, encore primitif, avait pour principale qualité une rustique simplicité. Les progrès de l'industrie, en livrant incessamment à cette arme d'abondantes et nouvelles ressources, ont peu à peu introduit une singulière complexité dans les organes de ses engins ; devant la variété des

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, t. **44**, juin 1894, p. 201, et juillet 1894, p. 318.

problèmes dont l'étude s'imposait, l'ère des spécialités s'est forcément ouverte.

Or, il est à craindre que cette division du travail n'ait un retentissement fâcheux sur la valeur de l'œuvre commune, si d'autre part, il n'est pris soin d'assurer à ces efforts individuels la coordination et l'homogénéité, qui seules peuvent rendre leur association féconde.

En vue de mettre de l'ordre dans un ensemble de notions qui se présentent aujourd'hui sous une forme quelque peu anarchique, le capitaine Moch appelle de ses vœux une sorte de codification des « idées générales, constituant, si l'on peut dire, la *philosophie de l'artillerie* ».

Avec beaucoup de modestie, il se défend d'avoir songé à entreprendre cette œuvre de haute généralisation, mais en réalité son travail apporte à celle-ci tout au moins l'appoint d'une large et importante contribution.

C'est dire l'intérêt qui s'y attache, d'autant que le tout est présenté avec un incontestable talent d'écrivain.

Le cadre d'un simple compte rendu ne comporte pas l'analyse des questions multiples qui sont examinées dans cet ouvrage. L'aperçu qu'en a donné la *Revue* suffit d'ailleurs à en faire ressortir le plan général ; il met en particulier en relief les propositions de l'auteur en ce qui concerne une conception originale du canon de demain : *l'artillerie attelée à quatre.*

L'œuvre nouvelle du capitaine Moch s'ajoute avec distinction à la série déjà longue des remarquables travaux qu'il a produits. A tous égards elle appelle l'attention de quiconque s'intéresse aux choses de l'artillerie.

A. M.

Instruction des cadres de l'escadron, par un Officier de cavalerie. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie, 1895.

Cet ouvrage se compose de deux volumes.

Dans le premier, intitulé : *Développement de l'instruction*, l'auteur définit les rôles respectifs du capitaine commandant, des officiers de peloton et des sous-officiers, et expose ses idées per-

sonnelles sur la méthode à suivre pour l'instruction, dont il indique la répartition et la division. Il développe ensuite certains points des divers règlements, ajoutant aux conseils qu'il donne des renseignements et des réflexions sur les principes admis à l'étranger.

Le second volume se compose d'un *Carnet de notes* et d'un *Programme de l'instruction*; il donne le détail, par mois et par semaine, de toutes les instructions d'une année.

Tous les officiers pourront consulter utilement cet ouvrage que son auteur anonyme a modestement dédié « aux jeunes camarades qui sortent de Saumur ou qui vont y entrer ».

Madagascar et les moyens de la conquérir, par le colonel ORTUS, de l'infanterie de marine. — *Paris*, Charles-Lavauzelle, 1895. Prix : 3 fr 50 c.

Dans ce volume, le colonel Ortus a réuni de nombreux renseignements concernant la géographie de Madagascar et les tentatives faites à différentes époques pour la colonisation de cette île.

Il a fait suivre ces notions géographiques et historiques des conseils militaires que lui a suggérés sa longue expérience des pays exotiques, corroborée par les enseignements des plus récentes campagnes coloniales.

La compétence spéciale de l'auteur donne un grand intérêt à cette œuvre toute d'actualité.

Le Gérant : CH. NORBERG.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME 45

(OCTOBRE 1894 — MARS 1895)

1re livraison. — Octobre 1894.

Pages.

Matériel de l'artillerie à pied allemande (*suite*), par le capitaine d'artillerie A. MICHAUT 5

Appareil de pointage convergent pour l'enseignement du pointage et la vulgarisation des règles de tir dans l'artillerie de campagne, par le capitaine d'artillerie D. FROISSART. 27

Coup d'œil d'ensemble sur l'armement de l'infanterie des différentes puissances, par le capitaine d'artillerie R. LAUTH. . 49

De l'influence de l'inclinaison des filets de la vis de culasse sur la résistance de l'écrou (*suite*), par P. LAURENT, ingénieur de la Société des Forges et chantiers de la Méditerranée. 60

Renseignements divers. — *France :* Dépôt aux Invalides des étendards des régiments d'artillerie-pontonniers (84). — *Allemagne :* Organisation de l'École de tir de l'artillerie à pied (86). — Ceinture de campagne pour officiers (91). — Manteau de couleur bleue pour les officiers de l'artillerie de campagne (92). — *États-Unis :* Le canon sous-marin Ericsson-Jaques et « l'éperon détachable. » (92) 84

2e livraison. — Novembre 1894.

Distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts, par le chef d'escadron d'artillerie L. HARTMANN. . . 97

Valeur de la résistance de l'air dans le cas de grandes vitesses initiales, par le colonel ZABOUDSKI, de l'artillerie russe (d'après l'*Artilleriskii Journal n° 4*) ; suivi d'une **Note sur la loi de la résistance de l'air**, par le chef d'escadron d'artillerie A. CHAPEL 119

De l'influence de l'inclinaison des filets de la vis de culasse sur la résistance de l'écrou (*suite*), par P. LAURENT, ingénieur de la Société des Forges et chantiers de la Méditerranée. 135

Pages.

Renseignements divers. — *France :* Visibilité des couleurs à distance (159). — *Angleterre :* Composition et emploi de la cordite (164). — *Italie :* Insignes pour les observateurs d'élite dans l'artillerie de forteresse et de côte (165). — *Russie :* Modification à l'organisation des écoles militaires (165). 159

Notices bibliographiques. — *La Défense nationale et la Défense des côtes,* par Patiens (167). — *L'État militaire des principales puissances étrangères au printemps de* 1894, par le capitaine J. Lauth (169). — *Les vaillantes Chevauchées de la cavalerie française pendant la guerre franco-allemande de* 1870-71, par Louis Yvert (170). — *Annuaire de l'École polytechnique* (171).— *Les Ordres de chevalerie autorisés en France,* par A. Daguin (173).— *Manuel pratique d'électricité,* par le lieutenant C. Véry (173). — *Fêtes et cérémonies, honneurs militaires, honneurs civils,* par J. Saumur, archiviste de 1[re] classe (174) 167

Bulletin bibliographique. — I. Livres nouveaux (175). — II. Articles de revues et de journaux parus dans le 3[e] trimestre 1894 (181). 175

3[e] livraison. — Décembre 1894.

Matériel de campagne de 75[mill] à tir rapide système Schneider, mod. 1893. 193

Du rôle de l'artillerie en liaison avec les autres armes, traduit du russe par le capitaine d'artillerie E. Rollin 205

Distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts (*suite*), par le chef d'escadron d'artillerie L. Hartmann 225

Matériel de l'artillerie à pied allemande (*suite*), par le capitaine d'artillerie A. Michaut 249

Chemins de fer stratégiques de la Forêt-Noire 261

Renseignements divers. — *Angleterre :* Les explosions de Waltham-Abbey (269). — *Autriche-Hongrie :* Expériences de tir contre les ballons (273). — *États-Unis :* Canons à fils d'acier (274). — *Turquie :* Formation de deux régiments d'artillerie pourvus d'obusiers (278). 269

Notices bibliographiques. — *Die Entwickelung der Feldartillerie in Bezug auf Material, Organisation und Taktik, von 1815 bis 1892,* par le général H. Müller (279). — *Campagne du Dahomey* (*1892-1894*), par J. Poirier (283). — *Le fusil de guerre de l'avenir,* par le colonel Ortus (284). — *Recherches sur les explosifs,* par le capitaine Noble (285). . 279

4e livraison. — Janvier 1895.

Pages.

L'artillerie dans le combat naval du Yalu, par le capitaine d'artillerie E. Rollin 289

Plaques et projectiles. État de la question en janvier 1895, par le chef d'escadron d'artillerie E. Vallier 312

Distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts, par le chef d'escadron d'artillerie L. Hartmann . . . 336

L'artillerie Krupp à l'Exposition de Chicago, par le capitaine d'artillerie C. Benoit 354

De l'influence de l'inclinaison des filets de la vis de culasse sur la résistance de l'écrou (*suite*), par P. Laurent, ingénieur de la Société des Forges et chantiers de la Méditerranée 374

Renseignements divers. — *Angleterre :* Affectation de canons-revolvers aux divisions de cavalerie (390). — *Norvège :* Mise en commande du fusil Krag-Jörgensen (390). — *Russie :* Création de 2 nouveaux régiments de mortiers (391). — *Suède :* Canon à tir rapide de 12c Bofors (391) 390

Notices bibliographiques. — *Grands artilleurs : Drouot, Senarmont, Éblé*, par le capitaine d'artillerie Girod de l'Ain (399). — *Instructions intérieures des jeunes soldats de l'artillerie* (400). — *Sanitation and Health*, par le colonel Réginald C. Hart et le docteur T. H. Hendley (400) 399

5e livraison. — Février 1895.

Réflexions sur les manœuvres de l'artillerie allemande, traduit du *Militär-Wochenblatt* 401

De la ferrure à glace dans les pays scandinaves, par le lieutenant d'artillerie E. Jobit 419

Distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts (*suite*), par le chef d'escadron d'artillerie L. Hartmann 429

Sur la loi de résistance de l'air (*suite*), par le chef d'escadron d'artillerie A. Chapel 453

Renseignements divers. — *Allemagne :* École de tir de l'artillerie de campagne (460). — *Espagne :* Transformation de l'armement de l'infanterie (465). — *Hollande :* Fusil Mannlicher de 6mm,5 (467). — *Italie :* Nouvelle affectation des canons de 100 tonnes (467). — *Russie :* Manœuvres d'hiver (467). — *Suède :* Appareil élastique Siden pour restreindre l'effet des à-coups de traction (468) 460

Pages.

Nécrologie. — M. le général de division des Essarts. 471

Bulletin bibliographique. — I. Livres nouveaux (473). — II. Articles de revues et journaux parus dans le 4e trimestre 1894 480

6e livraison. — Mars 1895.

Le Corps de l'artillerie de France, étude historique, par le capitaine d'artillerie F. DE REVIERS DE MAUNY 493

Le Mortier de campagne russe, par le capitaine d'artillerie J. FRAENKEL 519

Le Tunnel du Simplon, par le capitaine d'artillerie E. ROLLIN. 539

Distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts (*suite*), par le chef d'escadron d'artillerie L. HARTMANN 553

Sur la loi de résistance de l'air (*fin*), par le chef d'escadron d'artillerie A. CHAPEL 573

Renseignements divers. — *France :* Sur l'acier au bore (588). — *Allemagne :* Nouvelles récompenses pour le tir (589). — Grandes manœuvres en 1895 (590). — Manœuvres d'hiver (592). — *Autriche-Hongrie :* Nouvelle organisation de l'artillerie technique (593). — *Portugal :* Création de batteries à cheval (597) 588

Notices bibliographiques. — ***Vue générale sur l'artillerie actuelle,*** par Gaston MOCH, ancien capitaine d'artillerie (598). — ***Instruction des cadres de l'escadron,*** par un OFFICIER DE CAVALERIE (599). — ***Madagascar et les moyens de la conquérir,*** par le colonel ORTUS, de l'infanterie de marine (600). 598

Table des matières du tome 45. 601

PLANCHES.

I. — Appareil de pointage convergent.

II et III. — Matériel de campagne de 75^{mil} à tir rapide système Schneider, mod. 1893.

IV. — Matériel de l'artillerie à pied allemande.

V. — Chemins de fer stratégiques de la Forêt-Noire.

VI. — De l'influence de l'inclinaison des filets de la vis de culasse sur la résistance de l'écrou.

VII. — Mortier de campagne russe.

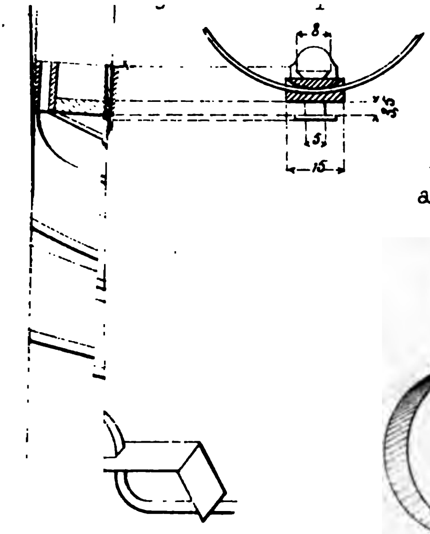


Fig. 8.
Bracelet porte-lu
articulé sur le mé

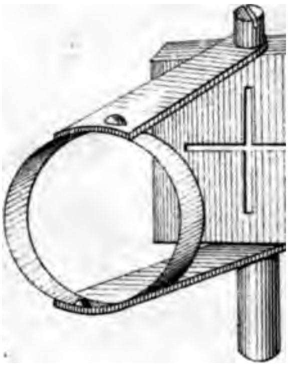


Fig. 9 et 10.
r faciliter la vérification du pointage en hauteur à

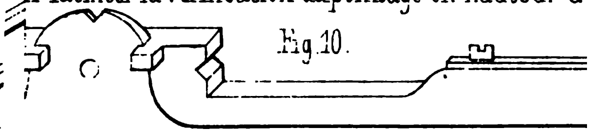
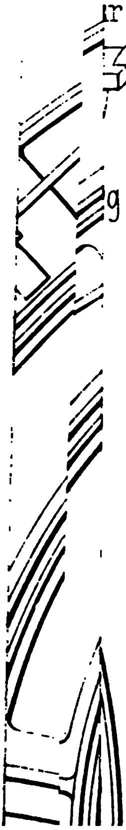
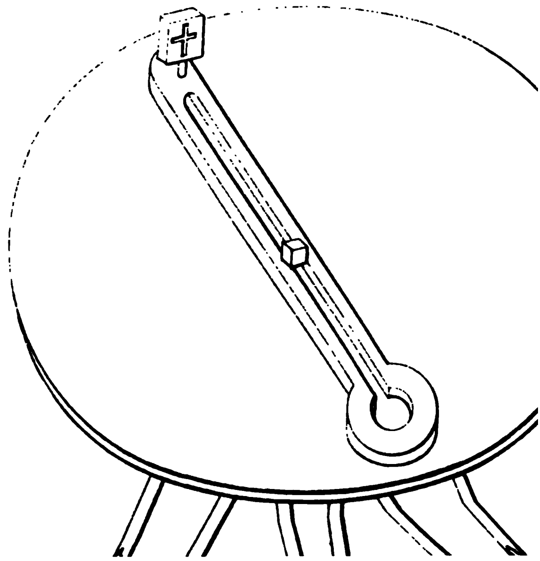


Fig. 10.

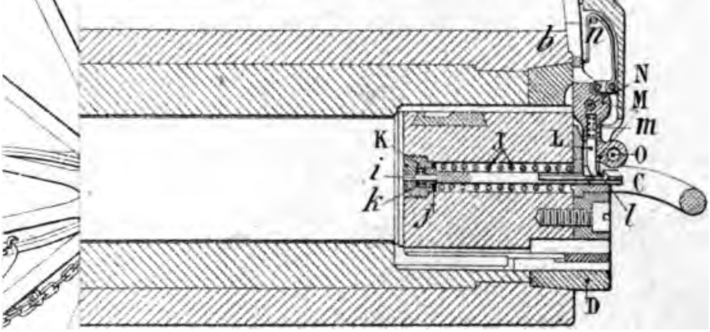


g 11 Appareil de circonstance organisé av
de longue-vue de batterie.

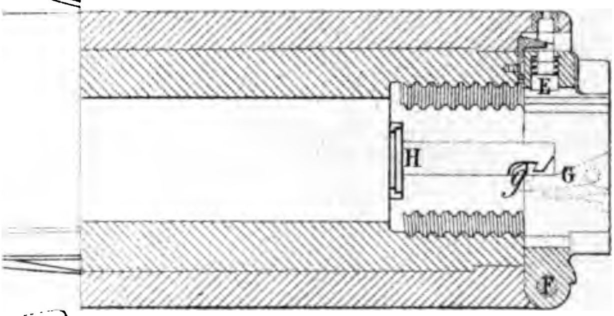


e la culasse $\left(\frac{1}{5}\right)$.

Fig. 4. Coupe longitudinale.

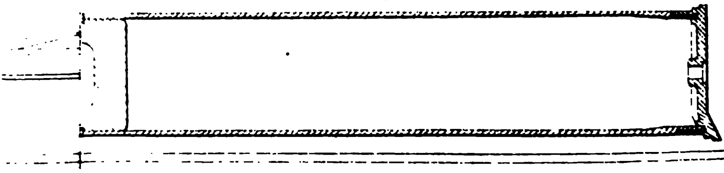


Coupe transversale (*la vis culasse enlevée*)



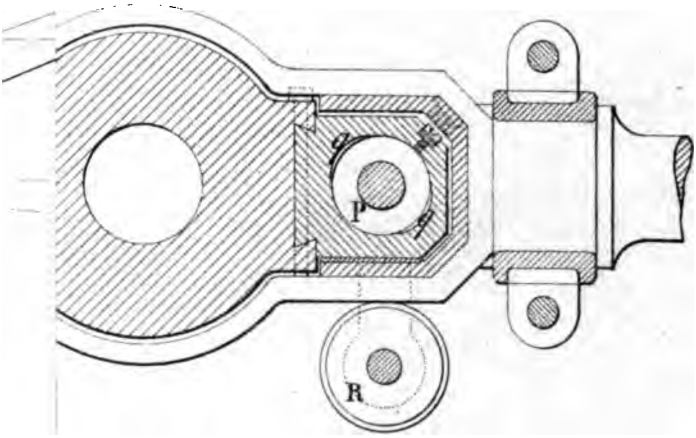
..lle avec fusée à double effet (*Durée 15 secondes*)

..ordinaire avec fusée percutante

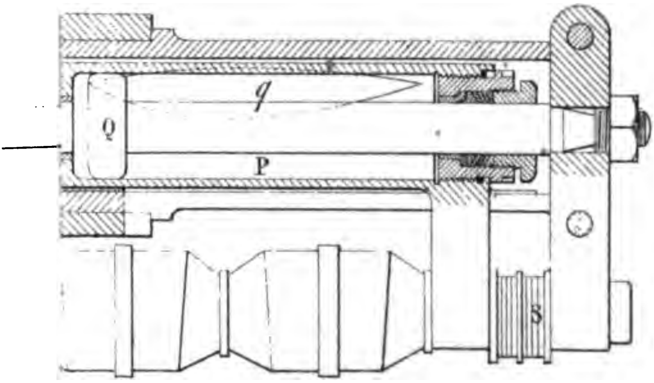


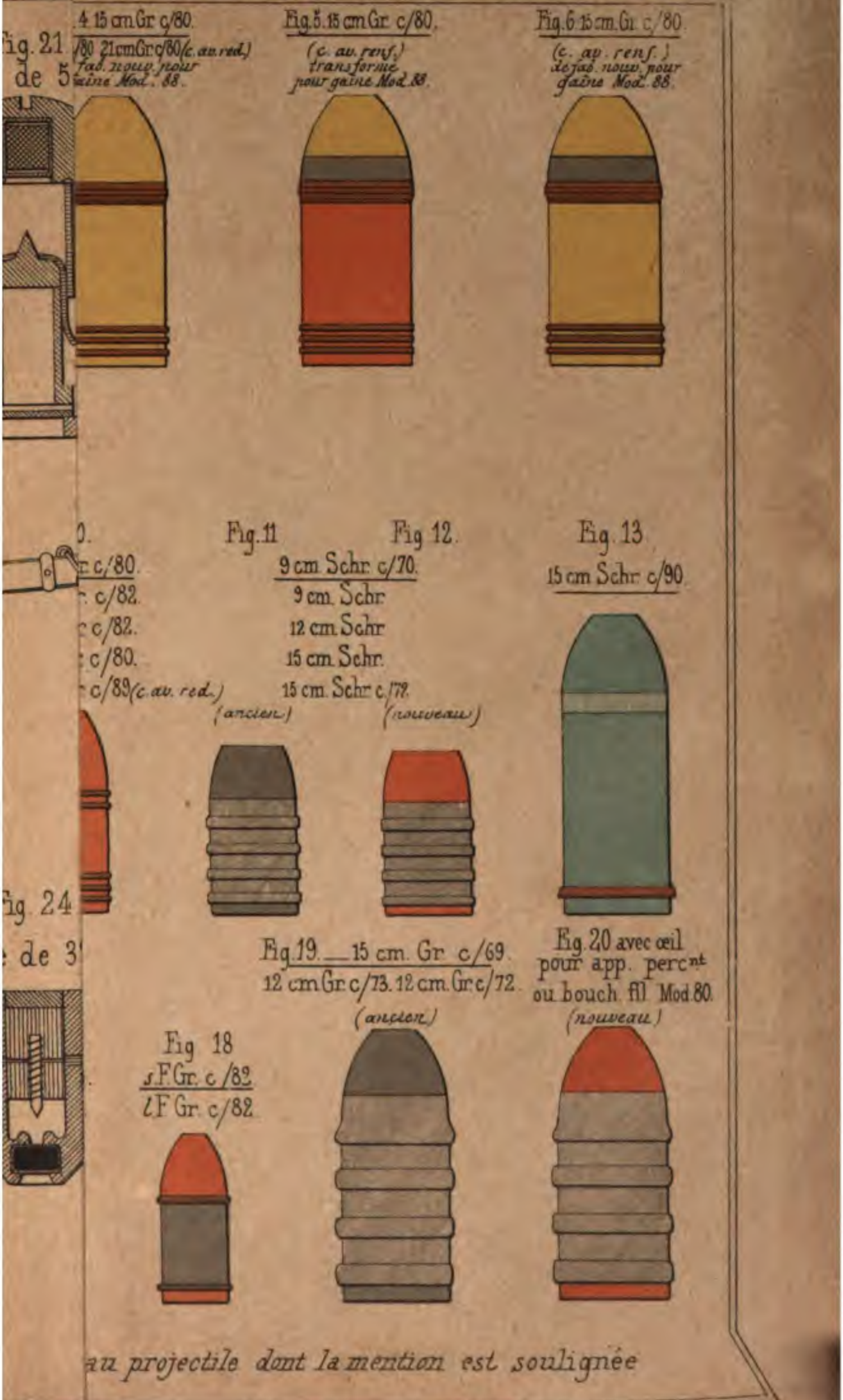
Récupérateurs. $\left(\frac{1}{5}\right)$.

upe transversale



ale.

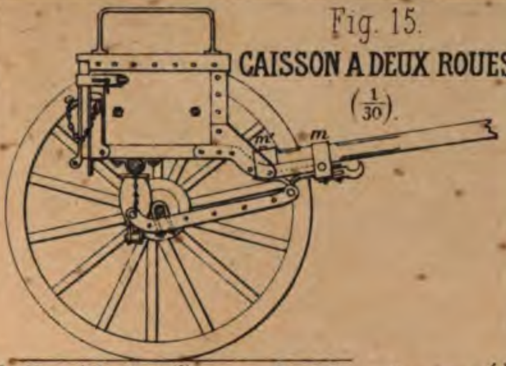




...au projectile dont la mention est soulignée

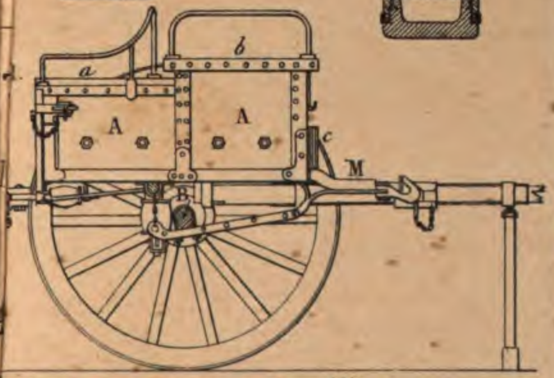
PL.VII.

Fig. 15.
CAISSON A DEUX ROUES
$(\frac{1}{30})$.

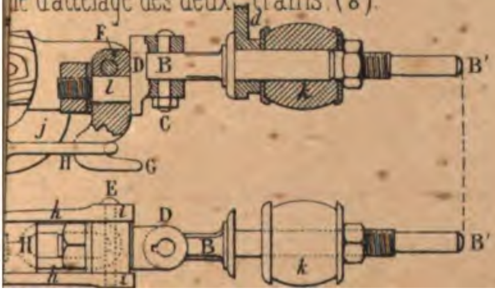


.2. Obus à balles $(\frac{1}{12})$.

Fig. 3. Obus-fougasse $(\frac{1}{12})$.



e d'attelage des deux trains. $(\frac{1}{8})$.



REVUE

D'ARTILLERIE

NANCY, IMPRIMERIE BERGER-LEVRAULT ET Cie

[redacted]

REVUE

D'ARTILLERIE

Paraissant le 15 de chaque mois

VINGT-TROISIÈME ANNÉE

(Octobre 1894 — Septembre 1895)

PARTIE OFFICIELLE

BERGER-LEVRAULT ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS — RUE DES BEAUX-ARTS, 5

NANCY — RUE DES GLACIS, 18

1893

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

4 août 1894. — Décret relatif aux engagements et rengagements dans l'armée coloniale (n° 36, p. 271).

17 août. — Note ministérielle relative à la régularisation des trop ou moins-perçus par les fractions détachées autorisées à percevoir des états de solde (37-287).

10 septembre. — Solutions de diverses questions relatives à l'application de la circulaire du 1er août 1894 concernant la constitution d'une deuxième portion du contingent sur les classes de 1891, de 1892 et de 1893 (38-289).

5 septembre. — Rapport au Président de la République, suivi d'un décret sur le fractionnement de l'artillerie du 6e corps d'armée (39-296). [*Voir plus loin.*]

9 septembre. — Décision présidentielle portant modifications au tarif du 16 mai 1894, déterminant le nombre de rations de fourrages à attribuer aux officiers de tous grades (39-297).

4 août. — Décision ministérielle portant adoption d'un nouveau modèle de réflecteur à miroir destiné à passer rapidement l'inspection des canons de fusil (39-299).

3 septembre. — Note ministérielle déterminant les mois pendant lesquels la ferrure courante des chevaux et mulets des corps de troupe de toutes armes devra être pourvue des mortaises d'attente des crampons à glace (39-301).

4 septembre. — Décision mlle autorisant la mention sur les livrets individuels des diplômes de prix délivrés par les sociétés de tir au canon à la suite de leur concours de tir (39-302).

4 septembre. — Note ministérielle relative aux modifications à apporter aux instructions du 14 mai 1893 sur la comptabilité des dépenses engagées des services de la solde, de l'indemnité de route, des missions et des subsistances (39-303).

6 septembre. — Note m^lle^ relative aux réparations à exécuter sur les armes de 8^mil^ dégradées à la bouche ou à l'entrée de la chambre par les frottements de la ficelle de nettoyage (39-304).

8 septembre. — Décision m^lle^ portant création d'une nouvelle annexe au gîte d'étape de Vigneulles [Meuse] (39-305).

10 septembre. — Décision ministérielle fixant le nombre des chevaux de trait et celui des mulets que comporte l'effectif de paix des escadrons du train des équipages militaires (39-306).

11 septembre. — Rapport au Président de la République, suivi d'un décret modifiant le décret du 11 mai 1888 portant réorganisation du Prytanée militaire (40-308).

13 septembre. — Décret portant déclassement de la place de Landrecies (40-309).

17 septembre. — Emplacement des portions centrales des 39^e^ et 40^e^ régiments d'artillerie (40-314). [*Voir plus loin.*]

18 septembre. — Décision ministérielle portant suppression des ateliers de construction d'Angers et d'Avignon et création à Angers d'une annexe de l'École d'artillerie de Poitiers (40-314). [*Voir plus loin.*]

Partie supplémentaire.

5 août. — Note ministérielle fixant la valeur totale et le prix des théories, règlements et placards que les corps de troupe pourront comprendre sur l'état décompté, modèle n° 2, à produire en exécution de l'article 8 de l'instruction du 22 décembre 1887, modifié le 10 août 1894 (32-63).

3 septembre. — Dispositions relatives aux engagements volontaires (32-69).

6 septembre. — Note ministérielle autorisant les corps de troupe à cheval à acquérir, s'ils le jugent utile, l'ouvrage de M. Cadéac, intitulé : *Sémiologie générale* (32-73).

10 septembre. — Circulaire relative au renvoi en deux fractions de la deuxième portion de la classe de 1892 (33-75).

12 septembre. — Circulaire relative au renvoi d'une partie de la deuxième portion de la classe de 1892 (33-76).

4 septembre. — 22e liste des sous-officiers classés pour des emplois civils ou militaires (34-79).

12 septembre. — Circulaire relative à une souscription pour la fondation d'une œuvre philanthropique en souvenir du président Carnot (35-141).

§ 2. — EXTRAIT DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

5 septembre. — *Décret ayant pour objet de modifier le fractionnement de l'artillerie dans le 6e corps d'armée.*

Art. 1er. — L'article 2 du décret du 24 mars 1894 est abrogé et remplacé par le suivant :

Art. 2 (nouveau). — Le général commandant le secteur nord de l'artillerie du 6e corps d'armée a sous son commandement les troupes et établissements de l'artillerie et du train des équipages militaires qui se trouvent dans les quatre subdivisions de région de Châlons, Reims, Verdun et Mézières ; le général commandant le secteur sud a sous son commandement les troupes et établissements de l'artillerie et du train des équipages militaires qui se trouvent dans les quatre subdivisions de région de Troyes, Neufchâteau, Toul et Nancy.

Provisoirement, le régiment territorial d'artillerie et l'escadron territorial du train des équipages seront placés sous l'autorité du plus ancien des deux généraux de brigade.

17 septembre. — *Emplacement des portions centrales des 39e et 40e régiments d'artillerie.*

Les 39e et 40e régiments d'artillerie, organisés le 1er octobre 1894, auront leurs portions centrales, le 39e à Châlons, le 40e au camp de Châlons.

18 septembre. — *Décision ministérielle portant suppression des ateliers de construction d'Angers et d'Avignon et création à Angers d'une annexe de l'École d'artillerie de Poitiers.*

Les ateliers de construction d'Angers et d'Avignon sont supprimés. — Il est créé à Angers une annexe de l'École d'artillerie de Poitiers.

La présente décision sera applicable à dater du 1er octobre 1894.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 septembre au 11 octobre 1894).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

Généraux de brigade.

II. — M. *Robineau-Bourgneuf*, com. l'art. du 8ᵉ corps.

III. — Passés dans le cadre de réserve (12 sept.) : M. *Heintz*. — (7 oct.): M. *Le Lorrain*.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

Colonels. — I. Promus *Généraux de brigade* (9 oct.) :
MM. *Langlois*, com. l'art. du 13ᵉ corps (15).
Le Loup de Sancy, disponible (19).
Guérin, com. l'art. de la place et des forts de Lyon (22).
de Job, disponible (34).

II. — MM. *Marchal*, at. de Rennes (23).
Froment, 27ᵉ rég. (46).
de Boysson, 34ᵉ rég. (51).
Chanson, 7ᵉ rég. (54).
Del Cambre, direct. à Besançon (58).
Favarcq, 4ᵉ rég. (59).
Humbert-Droz, H cad., chef d'état-maj. du 12ᵉ corps (61).
Larnac, É-M part., direct. à Lille (81).
Raymond, 23ᵉ rég. (84).

Lieutenants-Colonels. — I. Promus *Colonels* (11 oct.) :
MM. *Pesret*, É-M part., même emploi (9).
de Laborie de Labatut, É-M part., direct. adj. à la Fère (10).
Perrodon, É-M part., même emploi (11).
Grandjean, É-M part., même emploi (13).
Lebon, É-M part., direct. adj. à Versailles (19).
Palle, É-M part., même emploi (28).

II. — MM. *Cohadon*, É-M part., direct. à Grenoble (22).
Roswag, É-M part., direct. à Lyon (24).
Paul, É-M part., direct. adj. à Brest (27).
Delaÿ, É-M part., direct. à Constantine (52).
Poulle, É-M part., direct. à Dunkerque (55).
Lèques, 14ᵉ rég. (57).

MM. *Daru*, H cad., É-M A (1^e bur.), commissaire mil. de la Comm. du réseau du ch. de fer d'Orléans (86).
Pinte, 15^e rég. (108).

Chefs d'escadron. — I. Promus *Lieutenants-Colonels* (11 oct.) :
MM. *de Pistoye*, É-M part., même emploi (21).
Dubruy, même rég. (22).
Harang, É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 11^e corps (25).
Pelletier, É-M part., même emploi (28).
Boca, É-M part., s.-direct. de l'at. de Douai (30).
Mathieu de Vienne, É-M part., même emploi (35).

II. — MM. *Perruchon*, f.-fonct. direct. École centr. de pyrotechnie (95).
Lespinasse, 33^e rég. (177).
Duminy, H cad., É-M du 9^e corps. (275).
Mayer, É-M part., sous-direct. à Alger (311).
Labouche, même rég., dir. de l'instr. mil. des élèves à l'Éc. polytechn. (325).
Tariel, 31^e rég. (339).
Vincent, É-M part., même emploi (361).
Remy, 5^e rég., même emploi (418).

III. — Retraités (13 sept.) : M. *Cousin* (4). — (21 sept.) : MM. *Scheider* (99). — *Dargaignon* (171). — *Foutot* (390).

Capitaines en 1^er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (11 oct.) :
MM. *Bastien*, 33^e rég. (8).
Houllier, s.-direct. de l'at. de Vernon (9).
Froment, É-M part., même emploi (10).
Rivoiret, 17^e rég. (11).
Proudhon, 27^e rég. (12).
Bérogin, É-M part., même emploi (13).
Barbieux, 21^e rég. (14).
Chomer, 29^e rég. (15).
Sallerin, 15^e rég. (16).
Jacquot, 32^e rég. (17).
Mialle, 19^e rég. (groupe alp. de Nice) [18].
Noir, É-M part., même emploi (152).
Courtade, maj. du 12^e rég. (180).
Nicolas, maj. du 6^e rég. (182).
Chauvin, É-M part., même emploi (186).
Dulin, maj. du 32^e rég. (187).
Savare, 31^e rég. (189).
Bérubé, H cad., même emploi (195).
d'Astorg, H cad., É-M A [2^e bur.] (230).
Mauger, 32^e rég. (235).
Delétoille, É-M part., même emploi (238).

II. — MM. *Robert*, 3e du 18e rég., dir. de Toulouse (54).
Tarbouriech, É-M part., arr. de Paris (63).
Gautier, 10e du 9e rég. (80).
Larcher, maj. du 2e bat. (84).
Boulanger, 9e comp. d'ouvr. (143).
Grand-Didier, adj. au direct. de la section techn. (184).
Michaut, chef du service de la *Revue d'artillerie* (229).
Malibran, É-M part., Comm. d'exp. de Calais (286).
Moral, 9e du 39e rég. (324).
Blot, É-M part., off. achet. à titre temp. au dépôt de rem. de Saint-Lô (325).
Tailleur, É-M part., arr. de Nantes (338).
Fosset, É-M part., Éc. du 9e corps [ann. de Châteauroux] (382).
Carpentier, 4e du 30e rég. (413).
Dehollain, 4e du 27e rég. (417).
Toutée, H cad., à la disp. du Min. des colonies pour être classé à l'É-M H cad. du Soudan [mission dans les territoires du moyen Niger] (463).
de Gaspary, 12e du 33e rég. (489).
Danion, É-M part., at. de Puteaux (493).
Vautier, 8e du 5e rég. (529).
Riss, maj. du 8e bat. (553).
Barthélemy, maj. du 4e bat. (575).
Méthlin, off. d'hab. du 40e rég. (578).
Robert du Boislouveau, 9e du 29e rég. (579).
Lacroix, H cad., off. d'ord. du gén. de Négrier, membre du conseil supérieur de la guerre (587).
Jouinot, 4e du 37e rég. (613).
Magnin, 3e du 2e rég. (622).
Cacciaguerra, 19e du 2e rég. (663).
Blanchet, 9e du 10e rég. (670).
Denis, 5e du 39e rég. (695).
Chartier, 3e du 17e rég. (706).
Elloy, É-M part., dir. de Toulouse (712).
Boivin, 8e du 1er rég. (758).
Dargelos, É-M part., sous-direct. adj., même école (816).
Delacour, 2e du 25e rég. (859).
Priquet, 8e du 5e rég., dir. de Dijon (867).

III. — Passé dans le génie (1er oct.) : M. *Schaeffer* (415).
Retraité (21 sept.) : M. *Delcominète* (non-act. p. inf.).
Non-act. par retrait d'emploi (21 sept.) : M. *Dusser* (702).
Décédé (11 sept.) : M. *Devaugelade* (non-act. p. inf.).

CAPITAINES EN 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (11 oct.) :

MM. *Guignot*, même batt. (27).
de Loustal, même batt. (28).
Veyrenc de Lavalette, même batt. (29).
de Fonds Lamothe, 10e du 4e rég., même emploi (30).
Pilastre, même batt. (31).
Broussolle, même emploi (32).
Descours, même emploi (33).
Pontio, même batt. (34).
Paquier, même batt. (35).
Betbèze, même batt. (36).
de Rolland, même batt. (37).
Bassignot, même batt. (38).
Rayssé, 1re du 24e rég., même emploi (39).
Bellanger, même batt. (40).
Sirvin, même batt. (41).
Féret, 11e du 11e rég. (42).
Beauchat, même batt. (43).
Tervaux, même emploi (44).
Bouquet, même batt. (45).
Etienne, É-M part., même emploi (46).
Romeyer, 3e du 20e rég. (47).
Barbichon, même batt. (48).
Servigne, même batt. (49).
Grünfelder, même batt. (50).
Jupille, 5e du même rég., même emploi (51).
Aron, même batt. (52).
Raujouan, même batt. (53).
Turrillot, même batt. (54).
Dumouly, 9e du même rég., même emploi (55).
Mojon, même batt. (56).
Moustardier, même batt., même emploi (57).
Bonhomme, même batt. (58).
Defrasse, même emploi (59).
Lasserre, même batt. (60).
Lemonnier, 7e du 27e rég. (61).
Bobillier, même emploi (62).
Cardot, même emploi (63).
Breteau, même batt. (64).
Renaud, même batt. (65).
Belin, même batt. (66).
Huyard, même batt. (67).
Picat, même batt. (68).

MM. *Souverie*, même batt. (69).
Garin, même batt. (70).
Giraudet, É-M part., même emploi (71).
Comments, même batt., même emploi (72).
Bouffard, même batt., même emploi (73).
Vachée, même emploi (74).
Jaillon, même batt. (75).
Aubineau, même batt. (76).
Gages, É-M part., même emploi (77).
Gandillot, É-M part., même emploi (78).
Carpentier, même batt. (79).
Aviez, 5e du 3e bat. (80).
Berthomieu, 8e du 17e rég., même emploi (81).
Violet, même batt. (82).
Plasseraud, même batt. (83).
Le Breton, É-M part., même emploi (84).

Venus du génie (21 sept.) :
MM. *Coche*, 2e du 16e rég. (640 *bis*).
Virlogeux, 9e du 14e rég. (684 *bis*).

II. — MM. *Chenard*, 7e du 9e rég. (89).
David, 4e du 12e rég. (96).
Ninnin, 5e du 14e bat. (105).
Guérinot, 16e du 19e rég. (126).
Fayolle, 5e du 8e bat. (131).
Masquelier, 1re du 15e rég. (132).
Écosse, 11e du 4e rég. (134).
de Carmejane de Pierredon, 9e du 6e rég. (141).
Busch, 6e du 5e bat. (146).
Lautier, 6e du 2e rég., même emploi (151).
Masson de Montalivet, 9e du 1er rég., même détach. (153).
Didier, 1re du 9e bat. (184).
Weinachter, 1re du 16e bat. (192).
Seelweger, 9e du 31e rég. (205).
Daubresse, 6e du 13e rég., adj. à la section techn. de l'art. (service de l'armement des places et des côtes) [226].
Batereau, 7e du 12e rég., dir. de Vincennes (237).
Kraft, 4e du 17e rég., même emploi (261).
Sautereau du Part, même batt., prof. adj. du cours de mécanique à l'Éc. d'applic. de l'art. et du génie (269).
Martin, 5e du 3e bat., dir. de Reims (272).
Simon, 3e du 19e rég. (297).
Rouyer, 11e du 11e rég., prof. adj. du cours d'art. à l'Éc. spéc. mil. (302).

MM. *Girod*, 2e du 4e rég., dir. de Besançon (303).
Bévierre, 9e du 22e rég. (306).
Denis, 14e du 32e rég., même emploi (334).
Cornut, 7e du même rég., même emploi (436).
Clément, 15e du 33e rég., manuf. de Châtellerault (443).
Lemonnier, 7e du 8e rég., même détach. (478).
Blanchetier, adjud.-maj. au 17e rég. (491).
Lucotte, même rég., stag. à l'É-M du 7e corps (517).
Guével, adjud.-maj. au 25e rég. (538).
Joubert, 11e du même rég., même emploi (565).
Dutey, É-M part., off. achet. à titre temporaire au dépôt de rem. de Mâcon (640).
Najean, adjud.-maj. au 6e bat. (650).
de Boutray, 1er du 16e rég., dir. de Clermont-Ferrand (651).
Henry de Villeneuve, 11e du 32e rég. (652).
Vigla, adjud.-maj. au 13e rég. (659).
de Boigne, 2e du 30e rég., adj. à l'instruct. de l'Éc. d'applic. de l'art. et du génie (677).
Solente, dir. de Toulon (728).
Tardy, adjud.-maj. au 11e rég. (742).
Le Rond, instruct. du 22e rég. (819).

III. — Passé dans le génie (1er oct.) : M. *Farget* (466).
Décédé (1er oct.) : M. *Collet-Meygret* (635).

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (11 oct.) :

MM. *Dion*, 10e du 1er rég., fond. de Bourges (30).
Proeschel, instr. d'équit. du 37e rég. (31).
Baille, 11e du 1er rég., Éc. de pyrotechnie (32).
Maillard, même batt., dir. de Toul (33).
Obrecht, même bat., adjud.-maj. (34).
Geismar, 1re du 2e bat., dir. de Maubeuge (35).
Delorme, 4e du 6e rég., dir. de Lyon (36).
Tessier, 7e du 38e rég., même détach. (37).
Romain, 8e du 19e rég., adj. au lieutenant-colonel comm. les batt. alpines de Nice (38).
Chavassier, 1re de 36e rég., manuf. de Saint-Étienne (39).
Luya, 4e du 34e rég., manuf. de Tulle (41).
Poussielgue, 2e du 14e bat., arr. de Marseille (42).
Berger, 7e du 5e rég., dir. de Belfort (43).
Nudant, instruct. du même rég. (44).
Albert, 4e du 14e bat., dir. de Bayonne (45).
Deschamps, 2e du 31e rég., même emploi (46).
Chervet, instr. du même rég. (48).
Beltz, 4e du 10e rég., dir. de Cherbourg (50).

MM. *Delerot*, 4e du 36e rég., manuf. de Saint-Étienne (51).
de la Coussaye, 5e du 13e bat., même emploi (54).
Nogues, 6e du 10e rég., Éc. du 10e corps (56).
Labarbe, 2e du 8e bat., dir. d'Épinal (59).
Étienne, 10e du 5e rég., dir. de Besançon (60).
Naudin, 8e du même rég. (62).
Mongin, 4e du 4e bat., dir. de Verdun (64).
Pierre, 4e du 33e rég., manuf. de Châtellerault (68).
Roussel, 7e du 37e rég., at. de Bourges (72).
Maës, 4e du 39e rég., adj. au comm. batt. d'Alger (77).
Romant, 1re du 40e rég., même emploi (80).
Maloigne, 6e du 5e rég., même emploi (82).
Pernot, 10e du 12e rég., même emploi (83).
Limousin, 6e du 24e rég., at. de Tarbes (85).
Riberpray, 11e du 3e rég., dir. de Perpignan (94).
Gouvy, instruct. du même rég. (96).
Kientz, adjud.-maj. au 40e rég. (108).
Delètre, 2e du 16e bat., arr. de Saint-Germain (110).
Fametart, adjud.-maj. au même rég. (112).

II. — MM. *Travers*, 3e du 1er rég., Éc. de pyrotechnie (73).
Pernot, 1re du 12e rég., même emploi (83).
Toupnot, f.-fonct. d'instruct. du même rég. (86).
Vielle, 1re du même rég. (93).
Ragondet, 4e du même rég. (136).
Massoutier, 11e du même rég., même détach. (150).
Lagrange, détaché à l'Éc. du 6e corps (182).
Althofer, 7e du même rég., même détach. (190).
Rémond, 5e du même rég. (193).
Tardy, 3e du 18e rég. (233).
de Reynaud de Villeverd, 5e du même rég. (269).
Genty, 12e du 12e rég. (271).
Charton, 12e du 20e rég. (280).
Barte de Sainte-Fare, 3e du même rég. (296).
Lanteirès, 4e du même rég. (311).
Barbaud, 6e du même bat. (342).
Créange, 9e du 29e rég. (377).
Bazin, 4e du 30e rég. (394).
Balland, 8e du 36e rég. (423).
Martin, 6e du 38e rég. (492).
Carré, 6e du même rég. (519).
Boillet, 3e du 6e rég. (540).
Haran, 5e du 13e rég. (544).
Meynial, 14e du 32e rég., même emploi (548).

MM. *Lambling*, 3ᵉ du même bat. (554).
Holtzapffel, 7ᵉ du même rég. (592).
Bordeux, 1ʳᵉ du même bat. (596).
Save, 14ᵉ du même rég. (609).
Keller, 1ʳᵉ du même rég. (636).
Chapellier, même batt., div. d'instruct. (642).
Reynier, 4ᵉ du même bat. (644).
Millard, 3ᵉ comp. d'artif. (646).
de Kerdrel, même batt., div. d'instruct. (657).
Bayard, même batt., Saumur (670).
Klippfel, 9ᵉ du 26ᵉ rég. (672).
Hardy, 1ʳᵉ du même rég., même emploi (679).

II. — Passés dans le génie (1ᵉʳ octobre) : MM. *Igolen* (357). — *Sirven* (455).

LIEUTENANTS EN 2ᵉ. — I. Promus *Lieutenants en 1ᵉʳ* (11 oct.) :

MM. *Gantelme*, même batt. (47).
d'Arbois de Jubainville, même batt. (48).
Lafon, même batt. (49).
Dommanget, même batt. (50).
Hubert, 5ᵉ du 14ᵉ bat. (51).
Scherer, même batt. (52).
Carpentier, même batt. (53).
Galliard, 1ʳᵉ comp. d'artif. (54).
Alexandre, même batt. (55).
Pascal, même batt. (56).
Benech, même batt. (57).
Meunier, 5ᵉ du 16ᵉ bat. (58).
François, même batt. (59).
Lenhardt, même batt. (60).
Déhollain, même batt. (61).
Janvier, même batt. (62).
Barret, même emploi (63).
Durand, même batt. (64).
Vigier, même batt. (65).
Reynaud, 17ᵉ du même rég. (66).
Pichenez, même emploi (67).
Gourment, même emploi (68).
Vène, 6ᵉ du 7ᵉ rég. (69).
Fabe, même batt. (70).
Grisard, même emploi (71).
Malo, 7ᵉ du même rég., même emploi (72).
Defigier, 9ᵉ du 39ᵉ rég. (73).
Corniflau, même batt. (74).
Würtz, même emploi (75).

MM. *Chauffert*, même batt. (76).
Olivari, même batt. (77).
Destenay, même batt. (78).
Routy de Charodon, 1^re^ du même rég. (79).
Franck, 9^e^ du même rég. (80).
des Nouhes de Loucherie, même batt., div. d'instruct. (81).
Silz, 8^e^ du même rég., Saumur (82).
Jacquand, même batt., Saumur (83).
Joly, même batt., Saumur (85).
Hauser, même batt. (86).
Desprès, même batt. (87).
Payras, même batt. (88).
Bouvier, 1^re^ du 27^e^ rég. (89).
Kauffmann, 8^e^ du même rég. (90).
Martin, même batt., div. d'instruction (91).

II. — MM. *Gay*, 7^e^ du même rég. (95).
Mélat, 14^e^ du même rég. (99).
Schwob, même batt., Saumur (107).
Delpech, 1^re^ du 8^e^ bat. (110).
Hesse, 10^e^ du même rég., div. d'instruct. (115).
Solente, 2^e^ du 12^e^ bat. (122).
Mestre, 15^e^ du 2^e^ rég. (126).
Vacherot, 6^e^ du 8^e^ bat. (128).
Monot, 1^re^ du 12^e^ bat. (129).
Gavini, 3^e^ du même rég. (130).
d'Alès, 12^e^ du 30^e^ rég. (138).
Grison, même batt., div. d'instruct. (140).
Rousseau, 12^e^ du 12^e^ rég., Saumur (143).
Bourdais, même batt., Saumur (144).
Guieysse, 4^e^ du même rég. (146).
Ackermann, même batt., div. d'instruct. (147).
Moussot, même batt., div. d'instruct. (153).
Maury, même batt., div. d'instruct. (155).
Roubach, 7^e^ du même rég. (157).
Brossé, 6^e^ du 17^e^ rég. (160).
Feillet, même batt., div. d'instruct. (177).
Quantin, même batt., Saumur (180).
Charpy, 7^e^ du même rég. (181).
Colin, 1^re^ du 3^e^ bat. (189).
Pierron, 1^re^ du 35^e^ rég., Saumur (190).
Lefrançois, même batt., Saumur (202).
Darnet, même batt., div. d'instruct. (204).

MM. *Mouriès*, 2ᵉ du 13ᵉ bat. (242).
Gaffet, 10ᵉ du même rég. (247).
Dutilleul, 4ᵉ du même rég., div. d'instruct. (261).
Marie, même batt., Saumur (273).
Petrini-Poli, même batt., div. d'instruct. (280).
Renevier, même batt., Saumur (284).
Lesueur, même batt., Saumur (293).
Lacombe, même batt., div. d'instruct. (321).
Martel, 10ᵉ du même rég. (323).
Accambray, 13ᵉ du 25ᵉ rég. (333).
Desmons, même batt., div. d'instruct. (334).
Emond, même batt., div. d'instruct. (336).
Ménétrier, même batt., Saumur (345).
Casassa, même batt., div. d'instruct. (354).
Mayoux, 2ᵉ du 11ᵉ bat. (355).
Davot, même batt., Saumur (357).
Peignier, même batt., div. d'instruct. (363).
Maury, 13ᵉ du 13ᵉ rég. (372).
Sarmailo, même batt., div. d'instruct. (382).
Pommier, même batt., div. d'instruct. (383)
Pascal, 9ᵉ du même rég. (397).
Thouvenot, 13ᵉ du 12ᵉ rég. (400).
Marty, même batt., Saumur (401).
Bourgerie, 16ᵉ du 12ᵉ rég. (416).
Deniot, 5ᵉ du même rég. (431).
Roger, 12ᵉ du même rég. (471).
Dumolin, même batt., Saumur (473).
Hergault, même batt., Saumur (507).
Jannet, même batt., Saumur (509).
Castaing, même batt., div. d'instruct. (513).
Pitrat, 10ᵉ du 6ᵉ rég. (515).
Pigeaud, 9ᵉ du même rég., div. d'instruct. (533).
Charbonnel, même batt., Saumur (534).
Velten, 8ᵉ du même rég. (574).
Gellie, même batt., Saumur (633).
Vieillard, 2ᵉ du même rég. (634).
Grossot de Vercy, 5ᵉ du même rég., même détach. (645).
Rosset, 6ᵉ du même bat. (657).
Gigout, 15ᵉ du 40ᵉ rég. (663).
Massenet, 6ᵉ du 28ᵉ rég. (690).
Leroux, 11ᵉ du 36ᵉ rég. (694).
Calmes, 5ᵉ du 3ᵉ rég. (707).
Gensoul, même batt., Saumur (709).

III. — Non-activité par retrait d'emploi (11 sept.) : M. *Génin* (461).
Démissionnaire (11 sept.) : M. *Trinquart* (494).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Promus *Lieutenants en 2^e^* (rang du 30 sept.) :
MM. *Poncet* (1), — *Bailly* (2), — *Serraz* (3), — *Gonzalès* (4), — *de Bary* (5), — *Charles* (6), — *Carence* (7), — *Jullard* (8), — *Demars* (9), — *Basset* (10), — *Gyrard* (11), — *Berge* (12), — *Malraison* (13), — *de Farcy de la Ville-Dubois* (14), — *Riéder* (15), — *Debourgues* (16), — *Duperron* (17), — *Mottet* (18), — *Keller* (19), — *Lafeuille* (20), — *Worch* (21), — *Didierjean* (22), — *Morellet* (23), — *Colson* (24), — *Viry* (25), — *Renaud* (26), — *Sabatier* (27), — *Garnache* (28), — *Solomiac* (29), — *de Buchère de l'Epinois* (30), — *Chanson* (31), — *Paul* (32), — *Terquem* (33), — *Champouillon* (34), — *Saint-Oyant* (35), — *Deblaye* (36), — *Guérault* (37), — *Blanc* (38), — *Dufournier* (39), — *Dieudonné* (40), — *Rébois* (41), — *Houël* (42), même batt. — *Girard* (43), 8e du même rég. — *de Grailly* (44), — *Lacombe* (45), — *Langlois* (46), — *Bacharach* (47), — *Ruel* (48), — *de Saint-Loup* (49), même batt. — *Le Vavasseur* (50), 4e du 26e rég. — *Bourdelles* (51), — *Joannès* (52), — *Nollet* (53), — *Perrier de la Bathie* (54), — *Lengaigne* (55), — *Ayriès* (56), — *Portalis* (57), — *Girard* (58), — *Miossec* (59), — *Fauché* (60). — *Avril de Grégueuil* (61), même batt. — *Welsch* (62), 6e du 40e rég.

Promus *Lieutenants en 2e* (rang du 1er oct.) :

MM. *Enselme*, 10e du 2e rég. (63).
Guillon, 1re du 13e rég. (84).
Batailler, 1re du 23e rég. (105).
Corda, 2e du 8e rég. (79).
Artus, 2e du 13e rég. (73).
Kauffer, 4e du 8e rég. (65).
Larrouy, 6e du 11e rég. (132).
Ehrmann, 3e du 22e rég. (141).
Lenoble, 8e du 11e rég. (77).
Chatenet, 3e du 13e rég. (86).
Bouvet, 4e du 22e rég. (66).
Suquet, 6e du 22e rég. (111).
Fromentin, 2e du 29e rég. (107).
Coulon, 8e du 22e rég. (102).
Basset, 6e du 13e rég. (118).
Rocard, 10e du 11e rég. (91).
Lhopiteau, 10e du 22e rég. (68).

MM. *Enchéry*, 8e du 13e rég. (95).
Nicolardot, 9e du 22e rég. (119).
Rousset, 1re du 19e rég. (75).
Chalaux, 8e du 36e rég. (70).
Fournier, 3e du 26e rég. (78).
Demimuid Treuille de Beaulieu, 2e du 31e rég. (103).
Olive, 10e du 18e rég. (82).
Delort, 12e du 31e rég. (123).
Troadec, 2e du 7e rég. (113).
Pompé, 1re du 32e rég. (71).
Baraton, 2e du 34e rég. (133).
Bonfils, 2e du 6e rég. (64).
Le Camus, 4e du 18e rég. (125).
Culmann, 7e du 39e rég. (129).
Bourdon, 6e du 2e rég. (101).
Chappat, 6e du 30e rég. (93).
Martin, 4e du 32e rég. (110).
Dussaix, 1re du 30e rég. (109).
Nodé Langlois, 12e du 17e rég. (140).
Pellier, 5e du 10e rég. (122).
Prevost, 9e du 32e rég. (87).
Phélizot, 8e du 32e rég. (85).
Millard, 8e du 5e rég. (104).
Laporte, 10e du 32e rég. (90).
Risser, 12e du 32e rég. (81).
Crimail, 7e du 17e rég. (72).
Philippe, 2e du 14e rég. (69).
Mahut, 4e du 34e rég. (106).
Aymonier, 1re du 17e rég. (83).
Biraud, 8e du 20e rég. (115).
Guérin, 4e du 29e rég. (99).
Rivet, 10e du 20e rég. (130).
Charbonniaud, 4e du 21e rég. (97).
Robin, 6e du 34e rég. (137).
Troy, 4e du 19e rég. (142).
Hauser, 1re du 16e rég. (100).
Brianchon, 6e du 29e rég. (80).
Collin, 12e du 29e rég. (92).
du Boisberranger, 5e du 33e rég. (96).
Trimaille, 3e du 16e rég. (112).
Crispe, 7e du 24e rég. (88).
Baudry. 10e du 29e rég. (117).
Euverte, 2e du 36e rég. (120).

MM. *Juillard*, 8^e du 33^e rég. (108).
Bernache-Assollant, 7^e du 9^e rég. (148).
Damman, 2^e du 27^e rég. (116).
Descaves, 9^e du 39^e rég. (144).
Samson, 10^e du 21^e rég. (135).
Charet, 4^e du 27^e rég. (74).
Savoyen, 12^e du 7^e rég. (131).
Nadaud, 3^e du 20^e rég. (94).
Rousseau, 2^e du 33^e rég. (126).
Sarfati, 11^e du 6^e rég. (76).
Havet, 6^e du 15^e rég. (145).
Leroy-Beaulieu, 7^e du 3^e rég. (127).
Montet, 9^e du 33^e rég. (136).
Lagrue, 5^e du 40^e rég. (98).
Gaston, 4^e du 28^e rég. (67).
Lécaille, 4^e du 14^e bat. (150).
Cellerier, 6^e du 35^e rég. (139).
Rousseau, 12^e du 35^e rég. (venu de l'art. de la marine).
Hausser, 7^e du 28^e rég. (124).
Debize, 2^e du 3^e rég. (143).
Heilmann, 8^e du 28^e rég. (149).
Legros, 12^e du 15^e rég. (134).
Lapeyre, 6^e du 40^e rég. (147).
Michel, 13^e du 40^e rég. (89).
Thiébaut, 6^e du 13^e bat. (1).

Nommés *Sous-Lieutenants élèves* (rang du 30 sept.) :

MM. *Richomme*. — *de Roquemaurel*. — *Lemière*.— *Bineau*. — *Favre*. — *Julien*. — *Maignien*. — *Weyll*. — *Peltier*. — *Bellot*. — *Coquebert de Neuville*. — *Lelorrain*. — *Micaud*. — *Brunon*. — *Thénard*, — *Pilleux*. — *Demongeot*. — *Meynier*. — *Le Lievre*. — *Balli*. — *Guyon*. — *Jordan*. — *Blondeau*. — *Terrisse*. — *Barrel*. — *Poirée*. *de Tarlé*. — *Salats*. — *Royer*. — *Duboin*. — *Bideau*. *Girard*. — *Charle*. — *Chaudoye*. — *Félix*. — *du Campe de Rosamel*. — *Hembert*. — *Hebert*. — *Cerfon*. — *Roumeguère*. — *Béra*. — *Viala*. — *Robert*. — *Schneider*.

Nommés *Sous-Lieutenants élèves* (rang du 1er oct.) :

MM. *Perrier*. — *Poitevin*. — *Chaffary*. — *Doucet*. — *Devies*. *Gilquin*. — *Moreau*. — *Garfunkel*. — *Richard*. — *Rouin*. — *Lélourmy*. — *Sauvage*. — *Blanchet*. — *Delavallée*. — *Givierge*. — *Bourgoin*. — *Drin*, — *Cuny*. — *Langlois* (A. A. M.). — *Alayrac*. — *Raulin*. — *Benoit*. — *Brille*. — *Clermont*. — *Navel*. — *Pichot*. — *Brin*-

card. — *Vautrin.* — *Crousse.* — *Aaron.* — *Drouin.* — *Soubrier.* — *Bissonnet.* — *Curvas.* — *Féline.* — *Vachal.* — *Alexandre.* — *Driaux.* — *Bouillant.* — *Langlois* (J. G.). — *Brusseaux.* — *Legros.* — *Matheron.* — *Faroux.* — *Kappelhoff.* — *Neyron de Saint-Jullien.* — *Brigonnet.* — *Payet.* — *Boissière.* — *Garnier.* — *Vallet.* — *Dastros.* — *Dupuy.* — *Hibon.* — *Caprai.* — *Briot.* — *Martineau.* — *Maringe.* — *Schneider.* — *Morin.* — *Febvrel.* — *de Saint Mathieu.* — *Ripault.* — *Royer.* — *Laronde.* — *Ay.* — *Herbé.* — *Blanchonnet.* — *Helbronner.* — *Combier.* — *Nalis.* — *Le Masson.* — *Courtin.* — *Viaud.* — *Forestier.*

II. — MM. *Langier,* 6ᵉ du même rég., même détach. (157).
Belgrand, 2ᵉ du même bat. (207).

Classés dans les régiments :

MM. *Vésignié,* 2ᵉ du 22ᵉ rég. (239).
Mercier, 9ᵉ du 27ᵉ rég. (238).
Viard, 4ᵉ du 13ᵉ rég. (244).
Nodet, 3ᵉ du 2ᵉ rég. (278).
Wyart, 10ᵉ du 36ᵉ rég. (247).
Julien Labruyère, 9ᵉ du 18ᵉ rég. (242).
Moisson Mareschal de Montéclain, 2ᵉ du 10ᵉ rég. (255).
Prache, 2ᵉ du 17ᵉ rég. (268).
Marchand, 2ᵉ du 18ᵉ rég. (258).
Rothé, 10ᵉ du 17ᵉ rég. (264).
Chollet, 2ᵉ du 30ᵉ rég. (265).
Thomas, 2ᵉ du 37ᵉ rég. (256).
Burnier, 4ᵉ du 2ᵉ rég. (241).
Albaret, 5ᵉ du 19ᵉ rég. (252).
Pétre, 6ᵉ du 25ᵉ rég. (274).
Imbert, 5ᵉ du 9ᵉ rég. (240).
Cochet, 8ᵉ du 30ᵉ rég. (269).
Grard, 12ᵉ du 10ᵉ rég. (262).
Lefer de la Motte, 1ʳᵉ du 10ᵉ rég. (249).
David, 3ᵉ du 25ᵉ rég. (253).
de Cointet, 7ᵉ du 5ᵉ rég. (282).
Jullien, 4ᵉ du 20ᵉ rég. (250).
Lanternier, 2ᵉ du 5ᵉ rég. (287).
Thouzellier, 6ᵉ du 20ᵉ rég. (286).
Robineau-Bourgneuf, 4ᵉ du 36ᵉ rég. (243).
Lescuyer, 4ᵉ du 35ᵉ rég. (294).
Parant, 1ʳᵉ du 39ᵉ rég. (272).
Martin, 5ᵉ du 24ᵉ rég. (267).

*

MM. *Boffocher*, 6ᵉ du 36ᵉ rég. (299).
Demange, 6ᵉ du 21ᵉ rég. (266).
Audibert, 5ᵉ du 38ᵉ rég. (280).
Thibon, 9ᵉ du 21ᵉ rég. (276).
Bonnet, 3ᵉ du 7ᵉ rég. (283).
Lefrançois, 3ᵉ du 33ᵉ rég. (296).
Grasset, 5ᵉ du 39ᵉ rég. (277).
Gazel, 7ᵉ du 6ᵉ rég. (279).
Chauderon, 9ᵉ du 3ᵉ rég. (245).
Brun, 12ᵉ du 21ᵉ rég. (275).
Patillon, 9ᵉ du 6ᵉ rég. (251).
Baratier, 10ᵉ du 33ᵉ rég. (263).
Gillet, 10ᵉ du 6ᵉ rég. (257).
Morand, 7ᵉ du 16ᵉ rég. (297).
de Lagarde-Montlezun, 10ᵉ du 7ᵉ rég. (289).
Reille, 10ᵉ du 3ᵉ rég. (259).
Dyrion, 6ᵉ du 6ᵉ rég. (285).
Papillon, 4ᵉ du 37ᵉ rég. (291).
Perrottet, 10ᵉ du 1ᵉʳ rég. (290).
Boyard, 6ᵉ du 27ᵉ rég. (271).
Thomas, 2ᵉ du 28ᵉ rég. (292).
Quirin, 3ᵉ du 39ᵉ rég. (270).
Schaller, 3ᵉ du 1ᵉʳ rég. (246).
Ricard, 1ʳᵉ du 1ᵉʳ rég. (281).
Millot, 8ᵉ du 15ᵉ rég. (293).
Tillié, 10ᵉ du 10ᵉ rég. (288).
Chaillot, 10ᵉ du 15ᵉ rég. (254).
Trétan, 8ᵉ du 27ᵉ rég. (284).
Canéto, 3ᵉ du 35ᵉ rég. (261).
Godchau, 12ᵉ du 27ᵉ rég. (298).
Baranger, 7ᵉ du 28ᵉ rég. (273).
Charbonneau, 5ᵉ du 35ᵉ rég. (260).
Serisier, 9ᵉ du 15ᵉ rég. (248).
Mercier, 4ᵉ du 39ᵉ rég. (295).
Recoura, 10ᵉ du même rég. (387).
Bougue, 5ᵉ du 2ᵉ bat. (401).

RÉSERVE

COLONEL.

III. — Rayé des cadres (21 sept.) : M. *Magdelaine* (1).

CHEFS D'ESCADRON.

III. — Passé dans l'armée territoriale (24 sept.) : M. *Arnold* (28).
Démissionnaire (7 oct.) : M. *Rognant* (20).

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — MM. *Adt*, 40e rég. (38).
Pol, 12e rég. (46).
Morel, 12e rég. (53).

LIEUTENANT EN 2e.

II. — M. *Villain*, 31e rég (152).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Nommés :

Rang du 6 septembre. — M. *Antzenberger*, 5e rég.

Rang du 1er octobre. — MM. *Glasser*, 22e rég. — *Leprince-Ringuet*, — *Potiron de Boisfleury*, 11e rég. — *Solente*, — *Caffarel* (1), 22e rég. — *Imbert*, 11e rég. — *Baudon*, — *Fauquet*, — *Viard*, — *Marqueyrol*, 26e rég.— *Lussaud*, 11e rég. — *Charpentier*, 22e rég. — *Cucherousset*, 11e rég. — *Bélancourt*, 22e rég. — *Gay*, 11e rég. — *Guillemin*, — *Daguisy*, 27e rég. — *Voullemier*, 12e rég. — *Chambolle*, 21e rég. — *Ponnier*, 13e rég. — *Villez*, 12e rég. — *Bosquillon de Jenlis*, 15e rég. — *Nugues*, 27e rég. — *Sépulchre*, 29e rég. — *Faure*, — *Schultz*, 12e rég. — *Mouchot*, 16e bat. — *Brugnot*, 13e rég. — *Mauban*, 16e bat. — *Lauer*, — *Japy*, 12e rég. — *Courtois*, 17e rég. — *Fockedey*, 15e rég. — *Charpentier*, 13e rég. — *Seyrig*, 29e rég. — *Montariol*, — *de Baralle*, 13e rég. — *Dopsent*, 29e rég. — *Richez*, 15e rég. — *Charpentier*, 29e rég. — *Féret*, 21e rég. — *Ellissen*, 13e rég. — *Renaud*, 20e rég. — *Brachet*, 19e rég. — *Tournaire*, 29e rég. — *Schrameck*, — *Ferrand*, — *Vadant*, 16e rég. — *Cornette, de Venancourt*, 28e rég. — *Lasalle*, 20e rég. — *Mignot-Mahon*, 30e rég. — *Burty*, 16e rég. — *Labriet*, 17e rég. — *Pouilliot*, 29e rég. — *Laedlein*, 33e rég. — *Neuhaus*, 30e rég. — *Paul*, — *Bruneton*, 19e rég. — *Audigier*, 30e rég. — *Maugin*, 15e rég. — *Brunet*, 21e rég. — *Guerbigny*, — *Pacquement*, 30e rég. — *Chabert*, — *Thomas*, 19e rég. — *Dujardin*, — *Godard*, 15e rég. — *Colin*, 17e rég. — *Mias*, 20e rég. — *Renou*, 30e rég. — *Becker*, — *Lebas*, 27e rég. — *Carol*, 16e rég. — *Delfaud*, 19e rég. — *Faucon*, 16e rég. — *Mayot*, 32e rég. — *Trouvé*, 21e rég. — *Odent*, 16e rég. — *Baffrey*, 77e rég. — *Collin*, 36e rég. — *Couraud*, 32e rég. — *Hallier*, — *Montefiore*, 20e rég. — *Caillet*, 32e rég. — *Crozals*, 38e rég. — *Pengeot*, 36e rég.

(1) A dater du 28 septembre 1894, M. *Caffarel*, sous-lieutenant de réserve au 22e régiment d'artillerie, est autorisé à substituer à son nom patronymique celui de *Anglès-Dauriac*.

— *Deguille*, 29e rég. — *Delpech*, 21e rég. — *Polis*, 9e bat. — *Simon*, 17e rég. — *Lucius*, 32e rég. — *Fraissinet*, 39e rég. — *Baron*, 21e rég. — *Cousin*, 27e rég. — *Petit*, 17e rég. — *Boulanger*, 38e rég. — *Rapp*, 32e rég. — *Caillet*. — *Bergon*, 36e rég. — *Carra*, 16e bat. — *Larquen*, 34e rég. — *Leyrus*, 6e bat. — *Thomas*, 32e rég. — *Noblot*, 26e rég. — *Bélorgey*, 34e rég. — *Noël*, — *Lemaire*, 22e rég. — *Berger*, 28e rég. — *Jahan*, — *Charpenne*, 32e rég. — *Roy*, 34e rég. — *Le Doyen*, 38e rég. — *Fécamp*, 6e bat. — *Kauerspieser*, 36e rég. — *Cornillot*, 7e rég. — *Hergauffet*, 33e rég. — *Lavergne*, 7e rég. — *Cajton*, 35e rég. — *Joubin*, 7e rég. — *Hemmer*, 38e rég. — *Bassel*, — *Rocfort*, 34e rég. — *Gérin*, — *Chamoreau*, *Papault*, 7e rég. — *Mailly*. — *Carcanade*, 10e rég. — *Goulamaz*, 28e rég. — *Denis*, 10e rég. — *Binoche*, 6e bat. — *Lamet*, 28e rég. — *Conrad*, 10e rég. — *Monperrus*, 28e rég. — *Train*, 10e rég. — *Faucherel*, 28e rég. — — *Pérès*, — *Oller*, — *Vieux*, — *Proust*, — *Boidot*, 35e rég.

Venue de l'art. de la marine (21 sept.) : MM. *Poulle*, 20e rég. (498 *bis*). — *Roque*, 33e rég. (2468 *bis*).

II. — MM. *Vienassens*, 14e bat. (29).
Verschave, 13e rég. (34).
Pugat, 9e rég. (162).
Bergé, 8e rég. (177).
Levieux, 4e bat. (194).
Le Brun de Sessevalle, 32e rég. (241).
Deglatigny, 13e rég. (306).
Lepelletier, 13e rég. (307).
Brauen, 40e rég. (352).
Mauge, 32e rég. (414).
Serizier, 24e rég. (415).
Gallice, 40e rég. (417).
Cosse, 39e rég. (441).
Carrel, 12e rég. (443).
de Taillandier, 13e rég. (507).
Wibrotte, 8e rég. (590).
Galliet, 2e rég. (677).
Mauchicourt, 40e rég. (723).
[illegible], 8e rég. (859).
François, 8e rég. (860).
[illegible], 25e rég. (899).
[illegible], 25e rég. (959).

MM. *Valéry*, 38ᵉ rég. (987).
Muraire, 28ᵉ rég. (998).
Derazey, 8ᵉ rég. (1028).
Poulenc, 32ᵉ rég. (1043).
Adour, 12ᵉ rég. (1142).
Durand, 20ᵉ rég. (1188).
Rastoin, 13ᵉ bat. (1193).
Ledoyen, 20ᵉ rég. (1210).
Mercier, 19ᵉ rég. (1216).
Autoune, 14ᵉ rég. (1226).
Donnedieu de Vabres, 38ᵉ rég. (1271).
Castara, 8ᵉ rég. (1282).
Clément, 39ᵉ rég. (1311).
Morain, 33ᵉ rég. (1361).
Chandon de Brialles, 25ᵉ rég. (1410).
Chambon, 30ᵉ rég. (1422).
Pochel, 39ᵉ rég. (1425).
Durand, 8ᵉ rég. (1450).
Ory, 39ᵉ rég. (1529).
Pérès, 26ᵉ rég. (1566).
Revol, 38ᵉ rég. (1585).
Cauderon, 12ᵉ rég. (1591).
Fréminet, 25ᵉ rég. (1608).
Grivaz, 12ᵉ bat. (1629).
Vallée, 10ᵉ rég. (1657).
Dumontet, 40ᵉ rég. (1659).
Kastner, 13ᵉ rég. (1688).
Laboulay, 33ᵉ rég. (1693).
Truffaut, 32ᵉ rég. (1719).
Vitry, 25ᵉ rég. (1747).
Pastré, 32ᵉ rég. (1786).
Coste, 38ᵉ rég. (1865).
Rilliot, 39ᵉ rég. (1868).
Lefèvre, 11ᵉ bat. (1890).
Gallice, 40ᵉ rég. (1927).
Constant, 40ᵉ rég. (1928).
Michel, 8ᵉ rég. (1936).
Loré, 40ᵉ rég. (1985).
Baudon de Mony, 13ᵉ rég. (2099).
Gerbaux, 39ᵉ rég. (2179).
Brajon, 39ᵉ rég. (2186).
Delhomme, 15ᵉ bat. (2192).
Varin, 40ᵉ rég. (2329).

MM. *Lapicque*, 8ᵉ rég. (2381).
Richard, 39ᵉ rég. (2390).
Payeut, 5ᵉ rég. (2443).
Leroy Marmier, 20ᵉ rég. (2461).
Lederlin, 8ᵉ rég. (2563).
Féry, 40ᵉ rég. (2615).
Remondot, 40ᵉ rég. (2632).
Grandpierre, 40ᵉ rég. (2638).
Gabert, 32ᵉ rég. (2668).
Dijoin, 22ᵉ rég. (2670).
Sausset, 31ᵉ rég. (2709).
Mottheau, 40ᵉ rég. (2719).
Loucheur, II cad. (2734).
Jollain, 8ᵉ rég. (2760).
Naudin, 39ᵉ rég. (2772).
Dulau, 40ᵉ rég. (2886).
Deleau, 40ᵉ rég. (2976).
Picheral, II cad. (3113).
Gresland, 40ᵉ rég. (3121).
Kœhler, 8ᵉ rég. (3171).
Cartage, 8ᵉ rég. (3173).

III. — Passés dans le génie (28 sept.) : MM. *Girard* (10). — *Frémi* (102). — *Puissauve* (588). — *Girard* (1115). — *Vernet* (1258). — *Roussel* (1677). — *Maugas* (1843).

Démissionnaires (21 sept.) : MM. *Babé* (92). — *Goudaillier* (771). — (7 oct.) : MM. *Livinec* (971). — *Aicard* (1318).

Révoqué (7 oct.) : M. *Standaert* (163).

ARMÉE TERRITORIALE.

LIEUTENANT-COLONEL.
II. — M. *Pradelle* (17ᵉ), 15ᵉ rég.

CHEFS D'ESCADRON. — I. Venu de la réserve (24 sept.) :
M. *Arnold*, 9ᵉ rég.
II. — MM. *Peffan* (14ᵉ), batt. div. d'Alger. — *Poincarré* (19ᵉ), 17ᵉ rég. — *Le Châtelier* (19ᵉ), 7ᵉ rég. — *Doucin* (9ᵉ), 19ᵉ rég.

CAPITAINES EN 1ᵉʳ.
II. — M. *Humbert* (19ᵉ), 8ᵉ rég.
III. — Rayé des cadres (16 sept.) : M. *Boce* (12ᵉ).

CAPITAINES EN 2ᵉ.
II. — M. *Callandreau* (2ᵉ), 19ᵉ rég.

LIEUTENANTS EN 1ᵉʳ. — I. Venu de la réserve (1ᵉʳ oct.) :
M. *Pelerin du Motel*, 4ᵉ rég.
II. — MM. *Colson* (19ᵉ), 10ᵉ rég. — *Grand* (à la disp. du ministre de la marine), II cad. — *de Massey* (1ᵉʳ), 19ᵉ rég.
III. — Démissionnaire (29 sept.) : M. *Échalié* (10ᵉ).

LIEUTENANTS EN 2^{e}. — I. Venu de la réserve (1er oct.) :
M. *André*, 4^{e} rég.
II. — MM. *Cloëz* (7^{e}), 19^{e} rég. — *Dillemann* (3^{e}), 10^{e} rég.
SOUS-LIEUTENANTS. — I. Venus de la réserve (11 sept.) :
MM. *Bagnaudé*, 4^{e} rég. — *Vouriot*, 6^{e} rég. — *Blachère*, — *Clamens*, 15^{e} rég. — *Fiévet*, 1er rég. — *Fouché*, 10^{e} rég. — *Canat*, 7^{e} rég. — *Laffite*, batt. div. d'Oran.
II. — MM. *Bourgeois* (10^{e}), 19^{e} rég. — *Blin* (1er), 3^{e} rég. — *Passerat* (1er), 10^{e} rég. — *Bioulès* (10^{e}), 15^{e} rég.
III. — Rayés des cadres (16 sept.) : MM. *Rabœuf* (4^{e}), — *Ramonot* (9^{e}).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDE PRINCIPAL DE 1re CLASSE.
III. — Retraité (21 sept.) : M. *Liechtmaneger* (6).
GARDES PRINCIPAUX DE 2^{e} CLASSE.
III. — Retraités (21 sept.) : M. *Bailly-Maître* (51). — (7 oct.) : M. *Lefebvre* (34).
GARDES DE 1re CLASSE. — I. Promus *Gardes principaux de 2^{e} cl.* (11 oct.) :
MM. *Michel* (17), — *Goubajon* (18), mêmes postes. — *Cliche*, Éc. de la 19^{e} brig. d'art. (23).
II. — MM. *Barelle*, dir. de Toulon (52).
Reynard, dir. de Lyon (66).
GARDES DE 2^{e} CLASSE. — I. Promus *Gardes de 1re classe* (11 oct.) :
MM. *Durand* (3), — *Mage* (32), — *Astier* (37), mêmes postes.
II. — MM. *Jaudeau*, Éc. d'art. du 4^{e} corps (35).
Sauvignac, Éc. d'art. du 13^{e} corps (68).
Boulanger, manuf. de Châtellerault (69).
Schmitt, chef ouv. aux forges du Nord (98).
GARDES DE 3^{e} CLASSE. — I. Promus *Gardes de 2^{e} classe* (11 oct.) :
MM. *Hennequin* (4), — *Cormont* (5), — *Tridon* (13), — *Geille* (16), mêmes postes.
II. — MM. *Petit*, ann. de l'Éc. d'art. du 9^{e} corps, à Angers (15).
Méric, Éc. d'art. du 12^{e} corps (27).
Paloux, dir. d'Oran (31).
Grand, Éc. spéc. mil. (33).
Chamouton, agent spéc. de la dir. de Brest (99).
Vervin, min. de la guerre [3^{e} dir., 1er bur.] (154).
CONTRÔLEURS DE 3^{e} CLASSE. — I. Promu *Contrôleur de 2^{e} classe* (11 oct.) :
M. *Brussin*, même poste (5).
II. — M. *Fayet*, dir. de Toulon (40).
OUVRIERS D'ÉTAT DE 1re CLASSE. — I. Promu *Garde de 3^{e} classe chef ouvrier en fer* (11 oct.) :
M. *Amann*, fonderie de Bourges (5).
II. — MM. *Moulin*, à Marseille, dir. de Toulon (18).
Vincent, dir. de Langres (29).
OUVRIERS D'ÉTAT DE 2^{e} CLASSE.
II. — MM. *Gérac*, forges du Centre (5).
Baudin, forges de l'Ouest (56).
Raoult, forges du Nord (65).
GARDIEN DE BATTERIE DE 1re CLASSE.
II. — M. *Welter*, fort de Marly, dir. de Versailles (117).

GARDIENS DE BATT. DE 2^e CL. — I. Promu *Gard. de batt. de 1^re cl.* (11 oct.) :
M. *Timmermann*, même poste (49).
II. — MM. *Didion*, batt. de Saint-Marc, dir. de la Rochelle (12).
Thévenet, fort du Lomont, dir. de Belfort (51).
David, fort de Boyardville, dir. de La Rochelle (97).
Béral, à Cette, dir. de Perpignan (126).
Dérulin, fort des Têtes, dir. de Briançon (132).
III. — Retraité (13 sept.) : M. *Nussbaumer* (1).
CHEFS ARM. DE 1^re CL. — I. Promu *Contr. d'armes de 3^e cl.* (11 oct.) :
M. *Schaad*, à Angers [annexe de l'Éc. d'art. du 9^e corps] (89).
II. — MM. *Genestе*, 25^e d'art. (93).
Celor, 142^e d'inf. (122).
Thomas, 28^e d'inf. (179).
CHEFS ARMURIER DE 2^e CL. — I. Promu *Chef armurier de 1^re cl.* (11 oct.) :
M. *Mahieu*, même poste (14).
II. — MM. *Victory*, 6^e drag. (19). — *Thouverey*, 127^e d'inf. (87). — *Thincelin*, 4^e tirail. (102). — *Anisier*, 154^e d'inf. (103).
III. — Retraité (4 oct.) : M. *Boudou* (73).
Décédé (12 sept.) : M. *Schickelé* (55).
NOMMÉ GARDE DE 3^e CLASSE COMPTABLE (11 oct.) :
M. *Chapuis*, dir. de Besançon.
NOMMÉS GARDES DE 3^e CLASSE CHEFS ARTIFICIERS (11 oct.) :
MM. *Beley*, dir. de Toulon. — *Texeraud*, dir. de Briançon.
NOMMÉ OUVRIER D'ÉTAT DE 1^re CLASSE (11 oct.) :
M. *Gauthier*, at. de Bourges.
NOMMÉ GARDIEN DE BATTERIE DE 2^e CLASSE (11 oct.) :
M. *Thibout*, fort de l'île Cézembre, dir. de Cherbourg.
NOMMÉS CHEFS ARMURIERS DE 2^e CLASSE (11 oct.) :
MM. *Blondel*, 4^e comp. de fus. de discip. — *Richert*, 13^e bat. art. — *Warlet*, 11^e bat. chass.

LÉGION D'HONNEUR.

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

(Décret du 19 septembre 1884.)

GRAND-OFFICIER. — M. *de Verdière*, général de division.

ARMÉE ACTIVE.

(Décret du 26 septembre 1884.)

OFFICIER. — M. *Blandin de Chalain*, colonel.
CHEVALIERS. — MM. *Fourné*, — *Pourquié*, — *Milson*, capitaines en 1^er.
M. *Bulh*, adjudant.

ARMÉE TERRITORIALE.

(Décret du 26 septembre 1884.)

CHEVALIER. — M. *Noël*, capitaine.

MÉDAILLE MILITAIRE.

(Décret du 26 septembre 1884.)

ARMÉE ACTIVE.

M. *Robert*, ouvrier d'état de 1^re classe.
MM. *Grosmax*, — *Quentel*, — *Guilchet*, adjudants.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

1er octobre 1894. — Annexe à l'instruction du 13 mars 1894 sur l'aptitude physique au service militaire en ce qui concerne les candidats aux écoles militaires (n° 41, p. 316).

2 octobre. — Note ministérielle portant modification à la description de l'uniforme des élèves de l'École polytechnique, en date du 23 juillet 1874 (41-320).

5 octobre. — Note ministérielle relative au remontage des brodequins (41-323).

10 octobre. — Note ministérielle relative à l'affectation à donner aux sous-officiers en jouissance d'une pension proportionnelle ou de retraite, et à la disposition du Ministre de la guerre pendant cinq ans (41-324).

15 octobre. — 19e appendice au règlement du 12 juin 1867 sur le service des frais de route (édition de 1888).

Partie supplémentaire.

8 octobre. — Instruction ministérielle pour le recensement des chevaux, juments, mulets et mules, à opérer pour l'année 1895 (36-145).

10 octobre. — État des denrées et des matières qui peuvent être délivrées aux municipalités des places de guerre en cas de siège (37-168).

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 12 octobre au 10 novembre 1894).

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

Colonel. — III. Retraité (27 oct.) : M. *Marchal* (23).

Chefs d'escadron.

II. — MM. *Colin*, 24^e rég. (210).

Desaleux, 22^e rég. (233).

Ducassé, H cad., É-M du général com. le départ. de la Seine, adj. au général com. la place de Paris (256).

Perroux, H cad., É-M du général gouverneur de Lyon et du 14^e corps (276).

Ott, relevé de l'emploi de major, même rég. (294).

de Camaret, 40^e rég., com. l'art. de la 4^e div. de cav. (312).

Phal, H cad., chef d'É-M du général gouv. de Besançon (324).

Rietsch, major du même rég. (362).

Remy, 4^e rég. (418).

Bérubé, É-M part., dir. de Toulon, comm. d'études pratiques du tir de côte (439).

III. — Passé dans le service du recrutement (7 nov.) : M. *Rousset* (180).

Retraités (27 oct.) : MM. *Delfosse* (50). — *Clet* (296).

Décédé (10 oct.) : M. *Reille* (136).

Capitaines en 1er.

II. — MM. *Moser*, É-M part., sous-direct. adj. à Bastia (33).

Boulanger, major du 8^e bat. (143).

Darton, É-M part., com. l'arr. d'Antibes (233).

Herr, H cad., É-M du 7^e corps (368).

Spilleux, H cad., off. d'ord. du général Bonnefond, gouverneur de Toul (430).

Burckhardt, 3^e du 20^e rég. (433).

Hauvette, H cad., off. d'ord. du général Gras, com. la place de Lyon, com. supérieur de la défense (440).

Riss, É-M part., dir. de la Fère (553).

Bernard, H cad., off. d'ord. du général Brugère, com. le 8^e corps (659).

Benoit, É-M part., adj. à la section techn. de l'art. [service de la *Revue d'artillerie*] (664).

Amey, com. la 9^e comp. ouvr. (704).

MM. *Uzac*, É-M part., à la disp. du général directeur de l'art. (821).
Leblanc, 7^e du 27^e rég. (826).
Romeyer, 12^e du 40^e rég. (883).
Étienne, même batt., détaché à l'Éc. sup. de guerre (889).
Lemonnier, 1^er du 21^e rég. (904).

III. — Décédé (18 oct.) : M. *Diemer* (78).
Retraité (27 oct.) : M. *Melchior* (603).

CAPITAINES EN 2^e.

II. — MM. *Gerdolle*, direct. du parc du même rég. (883).
Corneloup, H. cad., off. d'ord. du général Langlois, com. l'art. du 13^e corps (270).
Le Gallais, même batt., détaché à l'Éc. sup. de guerre (280).
Boone, même batt., à la disp. du général Chicoyneau de Lavalette, membre du comité techn. de l'art. (412).
Guillet, adjud.-maj. au 20^e rég. (423).
Girard, même batt., com. l'arr. de Soissons (450).
Wachenheim, 9^e du 9^e rég., com. l'arr. de Montlouis (456).
Gentil, 2^e du même rég., même emploi (542).
Jacobé de Goncourt, même batt., É-M de l'art. du 8^e corps (548).
Coche, 5^e du même rég. (610 *bis*).
Armbruster, même batt., détaché à l'Éc. sup. de guerre (771).
Brunot de Rouvre, même batt., détaché à l'Éc. sup. de guerre (820).

III. — Non-act. par susp. d'emploi (3 nov.) : M. *Petitgand* (802).
Décédé (6 nov.) : M. *Rougeul* (362).

LIEUTENANTS EN 1^er.

II. — MM. *Martin*, 5^e du même rég., adj. au com. les batt. de Tunisie (117).
Boblique, f.-fonc. d'adjud.-maj. du 4^e bat. (121).
Mouchon, même batt., détaché à l'Éc. sup. de guerre (161).
Maucorps, même batt., détaché à l'Éc. sup. de guerre (172).
Dumesnil, même batt., détaché à l'Éc. sup. de guerre (206).
Tardy, même batt., détaché à l'Éc. sup. de guerre (232).
Raboteau, même batt., détaché à l'Éc. sup. de guerre (334).
Targe, H cad., É-M du Soudan (360).
De Verchère, même batt., détaché à l'Éc. sup. de guerre (376).
Fritsch, même batt., détaché à l'Éc. sup. de guerre (384).
de Lacombe, même batt., détaché à l'Éc. sup. de guerre (526).
Manil, même batt., détaché à l'Éc. sup. de guerre (553).
Teissier, 4^e du même rég. (560).
Dumas, 7^e du même rég. (584).
Galliard, 12^e du 36^e rég. (691).
Desprès, 10^e du 13^e rég. (724).

III. — Non-act. pour inf. temp. (22 oct.) : M. *Lepage* (586).
Démissionnaire (22 oct.) : M. *Chaneel* (en non-act.).
Décédé (8 nov.) : M. *Mac Léod* (331).

LIEUTENANTS EN 2^e. — I. Rappelé de la non-act. (31 oct.) : M. *Lecoq de la Marche*, 2^e du 12^e bat. (rang du 23 sept. 1892).

II. — MM. *Wild*, 7^e du 13^e rég. (98).
Ohresser, 13^e du 25^e rég. (109).
Bourbon, 14^e du 40^e rég. (111).
Solente, 2^e du 18^e rég. (122).
Monot, 4^e du 7^e bat. (129).
Schneider, 12^e du 25^e rég. (142).
Lamarche, 1er artif. (222).
Maillet, 1re du 12^e bat. (327).
Aroles, 10^e du 23^e rég. (386).
Neveux, 8^e du même rég. (426).
de Piolenc, 11^e du 22^e rég. (512).
Baudègne, 19^e du 13^e rég. (614).

III. — Passé dans l'artillerie de la marine (17 oct.) : M. *Debeauvais* (169).
Démissionnaire (22 oct.) : M. *Leroy-Beaulieu* (851).
Décédé (27 oct.) : M. *Verdier* (457).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Rappelé de la non-act. (p. prendre rang, comme sous-lieut. élève, du 23 août 1893) : M. *Brunhes*.

II. — M. *Baratier*, 10^e du 29^e rég. (263).

III. — Démissionnaires (22 oct.) : MM. *Oudin* (336), — *Luc* (369).

RÉSERVE.

COLONELS. — I. Nommés (25 oct.) :
MM. *de Lacombe*, 12^e rég. — *Gros*, 12^e rég. — *Lippmann*, 11^e rég. — *Murjas*, 6^e rég.

LIEUTENANT-COLONEL. — I. Nommé (25 oct.) :
M. *Mançeron*, 12^e rég.

CHEFS D'ESCADRON. — I. Nommés (25 oct.) :
MM. *Noiret*, 15^e rég. — *Cousin*, 1er rég. — *Blanchard*, 19^e rég. — *Mirey*, 2^e rég. — *Bodin de Galembert*, 11^e rég. — *Besson*, 26^e rég. — *Baudelin*, 1er rég. — *Scheider*, 8^e rég. — *Dargaignon*, 14^e rég. — *Dazel*, 21^e rég. — *Écosse*, 32^e rég.

III. — Décédé (20 déc. 1893) : M. *Caillet* (8).

CAPITAINES EN 1er. — I. Nommés (25 oct.) :
MM. *Bel*, 23^e rég. — *Bigé*, 33^e rég. — *Blondel*, 11^e rég. — *Mercier*, 22^e rég.

III. — Démissionnaire (22 oct.) : M. *Brongniart* (19).

CAPITAINE EN 2e. — I. Nommé (25 oct.) :

M. *Moch*, 11e rég.

III. — Passé dans l'armée territoriale (30 oct.) : M. *Léon* (51).

LIEUTENANT EN 1er. — I. Nommé (25 oct.) :

M. *Chancel*, 12e bat.

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Nommés (25 oct.) :

MM. *Lévy*, 12e rég. — *Trinquat*, 18e rég. — *Leroy-Beaulieu*, 3e rég.

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Promus *Lieutenants en 2e* : MM. *Reinach*, même rég. (56). — *Bailly*, 12e rég. (2061). — *Barrat*, même rég. (2062). — *Rivet*, même rég. (2063).

Nommés (25 oct.) : MM. *Lambert*, 26e rég. — *Noury*, 36e rég. — *Luc*, — *Oudin*, 29e rég. — *Nauton-Fourteu*, — *Germer-Baillière*, 7e rég. — *Riot*, 37e rég. — *Blanckaert*, — *Leroy*, 2e bat. — *Grininger*, 32e rég. — *Appuhn*, 8e bat. — *Thiébaux*, 39e rég. — *Barbier*, 37e rég. — *Gaignault*, 33e rég. — *Guinaud*, 16e rég. — *Forestier*, — *Brousse*, 9e rég. — *Veillon*, 37e rég. — *Villatte des Prugnes*, 36e rég. — *Berthon*, 12e bat. — *Warnier*, 25e rég. — *Letourneau*, 21e rég. — *Lefèvre*, — *Le Glohaec*, 35e rég.

III. — Passés dans l'armée territoriale (6 nov.) : MM. *Lefrançois* (159), — *Deleplanque* (155), — *Gérard* (157), — *Hermary* (183), — *Vandenbergh* (162), — *Piérard* (184), — *Desnoulot* (1874), — *Plateaux* (2538), — *Cuvelier* (153), — *Dewez* (106), — *Niquet* (643), — *Douchet* (129), — *Honoré* (141), — *Le Petit-Laforêt* (2008), — *Kretzschmar* (269), — *Brindeau* (726), — *Lebon* (696), — *Lasserre* (144), — *Mercier* (651), — *Delente* (1019), — *Bérard* (1015), — *Lainé* (1489), — *Thézard* (593), — *Legrand* (875), — *de Bary* (127), — *Dreyfus* (181), — *de Boulard* (602), — *Charbonneaux* (108), — *Grosdemange* (1873), — *Humbert* (1014), — *Coutant* (697), — *Bergez* (2654), — *Campionnet* (2536), — *Picard* (1278), — *Rabut* (116), — *Pellotier* (203), — *Rebattet* (132), — *Thabaud-Deshoulières* (994), — *Gaucher* (605), — *Deshaires* (200), — *de Veyny d'Arbouse* (594), — *Mativon* (296), — *Jobard* (146), — *Nigot* (596), — *Marteau* (1486), — *Pascault* (2652), — *Goumault* (599), — *Larère* (1121), — *Chevallier* (124), — *Houllet* (1279), — *de Lafont* (1708), — *Collet* (271), — *de Villoutreys de Brignac* (1084), — *Moisan* (2653) — *Maignen* (1937), — *Oriolle* (135), — *Tétron* (1905) — *Fabre* (488), — *Laboisne* (1483), — *Combastet* (2537), — *Labbé* (806), — *Richard* (142), — *Péhu* (161), — *Isaac* (368), — *Claris* (168), — *Cavalier-Bénézet* (213).

— *Virello* (592), — *Imbert* (267), — *Tailhafer* (1055), — *Jonis* (595), — *Valat* (597), — *Aupin* (167), — *Escarpit* (688), — *Jardon* (576), — *Cazenave* (205), — *Croharé* (145), — *Lalanne* (171), — *Tercq* dit *Nougu* (1906), — *Russac* (172), — *Boulnois* (598), — *Leconte* (217), — *Froment* (195), — *Houllay* (2535), — *Durufl* (119), — *Lenormand* (450), — *Larivière* (695), — *Chervelle* (1277), — *Leblond* (1916), — *Bertrand* (1016), — *de Curel* (1838), — *Soulliard* (603), — *Dramard* (170), — *Magnier* (645).

Passé dans l'arme du génie (21 sept.) : M. *Oudet* (2915).

Démissionnaires (3 nov.) : MM. *Douat* (2865), — *Jaumard* (2570).

Rayés des cadres (22 oct.) : MM. *Bour* (H cad.). — *Molinos* (E cad.).

Décédés (23 janv.) : M. *Béghin* (2209). — (8 août) : M. *Fontaine* (346). — (28 août) : M. *Cœuille* (1339).

ARMÉE TERRITORIALE.

LIEUTENANT-COLONEL.

II. — M. *Riols,* même rég., à la suite.

CHEFS D'ESCADRON. — I. Nommés (15 oct.) :

MM. *Bichet,* — *Marduel,* 13ᵉ rég., à la suite. — *Lardin,* — *Remy,* 3ᵉ rég., à la suite. — *Girardin,* 9ᵉ rég., à la suite. — *Canton,* 5ᵉ rég. — *Foutot,* 15ᵉ rég.

III. — Rayé des cadres (9 nov.) : M. *Lodin* (É-M part.).

CAPITAINES EN 1ᵉʳ. — I. Nommé (15 oct.) :

M. *Bachard,* 15ᵉ rég.

III. — Démissionnaire (14 oct.) : M. *Henrion* (18ᵉ). — (9 nov.) : M. *Masse* (15ᵉ).

Rayés des cadres (14 oct.) : MM. *Caliste* (18ᵉ). — *Dupuis* (14ᵉ) — (9 nov.) : M. *Rivalin* (10ᵉ).

CAPITAINES EN 2ᵉ. — I. Promu *Capitaine en 1ᵉʳ* (17 oct.) :

M. *Maugras,* même rég., même service.

Nommé (15 oct.) : M. *Duvillier,* 1ᵉʳ rég.

Venu de la réserve (30 oct.) : M. *Léon,* 12ᵉ rég., à la suite, manuf. de Tulle.

II. — MM. *Tiphaine* (14ᵉ), H cad.

Nallet (H cad.), 8ᵉ rég. à la suite, at. de Bourges.

III. — Rayé des cadres (14 oct.) : M. *Willequez* (4ᵉ). — (9 nov.) : M. *Rey* (16ᵉ).

LIEUTENANTS EN 1ᵉʳ.

III. — Démissionnaire (14 oct.) : M. *Herbert* (1ᵉʳ).

Rayé des cadres (26 oct.) : M. *Brunat* (8ᵉ).

Lieutenant en 2e.

II. — M. *Truffet* (7e), 6e rég., à la suite, à la disp. du général com. le 6e corps. — *Nanur* (1er), — *Durand* (1er), — *Dormoy* (5e), 6e rég. — *Benoist* (1er), 3e rég. — *Lemaire* (8e), 5e rég.

Sous-Lieutenants. — I. Nommés (15 oct.) :

MM. *Enderlen*, — *Héroguer*, 3e rég. — *Geay*, 4e rég. — *Baffrey*, 6e rég. — *Parjadis*, 18e rég.

Venus de la réserve (6 nov.) :

MM. *Lefrançois*, — *Deleplanque*, — *Gérard*, — *Hermary*, — *Vandenbergh*, — *Piérard*, — *Desnoulet*, — *Plateaux*, — *Cuvelier*, — *Dewez* (1er rég.). — *Niquet*, — *Douchet*, — *Honoré*, — *Le Petit-Laforêt*, — *Kretzschmar* (2e rég.). — *Brindeau*, — *Lebon*, — *Lasserre*, — *Mercier* (3e rég.). — *Delente* (4e rég.). — *Bérard*, — *Lainé*, — *Thézard*, — *Legrand* (5e rég.). — *de Bary*, — *Dreyfus*, — *de Boulard*, — *Charbonneaux* (6e rég.). — *Grosdemange*, — *Humbert*, — *Coutant*, — *Bergez*, — *Campionnet*, — *Picard*, — *Rabut*, — *Pellotier*, — *Rebattet* (7e rég.). — *Thabaud-Deshoulières*, — *Gaucher*, — *Deshaires*, — *de Veyny d'Arbouse*, — *Mativon*, — *Jobard* (8e rég.). — *Nigot*, — *Marteau*, — *Pascault* (9e rég.). — *Goumault*, — *Larère*, — *Chevallier*, — *Houllet*, — *de Lafont*, — *Collet*, — *de Villoutreys de Brignac*, — *Moisan* (10e rég.). — *Maignen*, — *Oriolle* (11e rég.). — *Tétron*, — *Fabre*, — *Laboisne* (12e rég.). — *Combastet* (13e rég.). — *Labbé*, — *Richard*, — *Péhu*, — *Isaac* (14e rég.). — *Claris*, — *Cavalier-Bénézet*, — *Virello* (15e rég.). — *Imbert*, — *Thaïlhafer* (16e rég.). — *Jonis*, — *Valat*, — *Aupin*, — *Escarpit* (17e rég.). — *Jardon*, — *Cazenave*, — *Croharé*, — *Lalanne*, — *Tercq* dit *Nougué*, — *Russac* (18e rég.). — *Boulnois*, — *Lecomte*, — *Froment*, — *Houllay*, — *Duruflé*, — *Lenormand*, — *Larivière*, — *Chervelle*, — *Leblond*, — *Bertrand*, — *de Curel* (19e rég.). — *Soulliard*, — *Dramard*, — *Magnier* (batt. territ. de l'Algérie).

II. — MM. *Delaunay* (1er), 3e rég. — *Cornellier* (1er), 6e rég.

III. — Démissionnaires (14 oct.) : MM. *Guéneau* (8e), — *Menu* (2e). — (9 nov.) : M. *Jourand* (13e).

Rayés des cadres (14 oct.) : M. *Villemer* (18e). — (26 oct.) : M. *Daney* (17e).

Révoqué (14 oct.) : M. *Voignard* (7e).

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

13 octobre 1894. — Note ministérielle relative à l'enregistrement des marchés passés par les corps de troupe (n° 44, p. 391).

15 octobre. — Rappel aux dispositions relatives à l'entrée dans les établissements militaires des personnes étrangères à l'armée (44-392).

15 octobre. — Note ministérielle relative aux autorisations de mariage à accorder aux chefs armuriers et aux ouvriers immatriculés des manufactures inscrits au tableau d'avancement pour l'emploi de contrôleur d'armes (44-393).

23 octobre. — Circulaire relative aux propositions concernant les officiers de réserve et de l'armée territoriale (44-398).

Erratum à l'instruction du 29 juin 1894 réglant les conditions dans lesquelles le personnel relevant du département de la guerre effectue la traversée de la Méditerranée (44-400).

Partie supplémentaire.

11 octobre. — Gardes d'artillerie de 2e classe passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (38-174). [*Voir plus loin.*]

11 octobre. — Contrôleur d'armes de 2e classe passé dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (38-174). [*Voir plus loin.*]

23 octobre. — Circulaire relative aux compositions écrites pour l'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie (38-176).

23 octobre. — Note ministérielle relative à l'achat d'une nouvelle

édition du règlement et de l'instruction sur le service de l'habillement dans les corps de troupe (38-177).

16 octobre. — Note ministérielle autorisant les Écoles militaires et les corps de troupe à cheval à acquérir, s'ils le jugent utile, l'ouvrage de *S.-F. Touchstone,* intitulé : *Courses en France et à l'étranger* (39-185).

25 octobre. — Modification à la note ministérielle du 6 août 1894 fixant la valeur des théories, règlements et placards que les corps de troupe pourront comprendre sur l'état décompté (modèle n° 2) à produire en exécution de l'article 8 de l'instruction du 22 décembre 1887 modifiée (39-186).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie supplémentaire.

11 octobre. — Gardes de 2e classe passés dans la première moitié de la liste d'ancienneté.

Rang du 24 juillet 1894 : M. *Ligneyras.*
Rang du 11 octobre 1894 : MM. *Kieffer.* — *Dentz.* — *Payot.*

11 octobre. — Contrôleur d'armes de 2e classe passé dans la première moitié de la liste d'ancienneté.

Rang du 29 juillet 1894 : M. *Chivert.*

Extrait du Journal officiel de la République française.

27 novembre 1894. — Liste des officiers d'artillerie classés, après examen, pour être admis dans la gendarmerie départementale.

I. — *Partie active.*

CAPITAINES : MM. *Bèque,* du 7e régiment ;
Mathieu, du 16e régiment.
LIEUTENANT : M. *Mazet,* du 4e régiment.

II. — *Emploi de trésorier.*

LIEUTENANT : M. *Boisseau,* de la 10e compagnie d'ouvriers d'artillerie.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 novembre au 10 décembre 1894).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL

GÉNÉRAUX DE DIVISION.

II. — M. *de France,* com. le 1er corps d'armée, président du comité technique d'État-Major.

III. — Passé dans le cadre de réserve (26 nov.) : M. *de Verdière.*

GÉNÉRAL DE BRIGADE.

II. — M. *de Job,* com. la 7e brig. de drag. (3e div. de cav.), au Camp de Châlons.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Mialle,* 18e rég., même emploi (18).
Besuchet, 40e rég., com. l'art. de la 4e div. de cav., Stenay (111).
Ply, É-M part., direct. adj. de l'at. de Puteaux (195).
Dieudonné, É-M part., ch. d'É-M de l'art. du 10e corps (287).
de Camaret, 38e rég. (312).
Sentis, 24e rég., à la disp. du com. des batt. alpines du 2e rég. (371).

III. — Retraité (28 nov.) : M. *Denoyel* (71).
Décédé (6 déc.) : M. *Deleschamps* (385).

CAPITAINES EN 1er.

II. — MM. *Tracou,* H cad., É-M de la 16e div. d'inf. (176).
Perrache, 7e du 38e rég., dir. de Toulon (220).
Dupré, É-M part., dir. de Bastia (501).
Stammler, 6e du 40e rég. (677).
Teillard Rancilhac de Chazelles, même batt., stag. à l'É-M A. (861).
Rayssé, 4e du 14e bat. (882).
Bonhomme, 1re du 13e rég. (901).

III. — Retraité (28 nov.) : M. *Defoort* (22).

CAPITAINES EN 2e.

II. — MM. *Sigaut,* 12e du 7e rég. (90).
Chavet, 1re du 3e rég. (98).
de Colomez de Gensac, 4e du 23e rég. (108).

MM. *Masson de Montalivet*, 9e du 1er rég. (153).
Couchouron, 19e du 12e rég., même emploi (154).
Darnet, 16e du 12e rég., même emploi (176).
Charles, même batt., stag. à l'É-M de la 30e div. d'inf. (177).
Gervais, 2e du 23e rég., même emploi (212).
Dupont de Dinechin, même batt., stag. à l'É-M du 7e corps (218).
Kraft, 1re du 2e bat., même emploi (261).
Camus, 5e du 5e bat., même emploi (262).
Rouvière, 3e du 5e rég., prof. adj. du cours d'art. mil. à l'Éc. d'appl. (271).
Chaninel, 4e du 14e bat., même emploi (328).
Crépey, même batt., stag. à l'É-M A. (341).
Guénon, 3e du 14e bat., même emploi (404).
Raguin, même batt., stag. à l'É-M du 4e corps (414).
Songy, 4e du 5e bat., même emploi (419).
Deparcy, 7e du 17e rég., même emploi (449).
Evrard, même batt., stag. à l'É-M de l'art. du 8e corps (498).
Lucotte, H cad., off. d'ord. du général com. l'art. du 7e corps (517).
Lemarchand, 8e du 31e rég. (541).
Dubus, 27e rég., adjud.-maj. (556).
Jacquier, 3e du 9e rég., dir. de Perpignan [arm. port.] (630).
Buisson, même batt., stag. à l'É-M du 7e corps (634).
Meneboode, 5e du 1er bat., même emploi (654).
Dupont, même batt., stag. à l'E-M A. (669).
Geismar, 5e du 2e bat., même emploi (826).
Tessier, 5e du 11e bat., même détach. (828).
Albert, 5e du 14e bat., même emploi (835).

III. — Décédé (30 nov.) : M. *Dayras* (91).

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — MM. *Fournier*, même rég., f. fonct. d'adjud.-maj. (137).
Crémont, même batt., stag. à l'E-M du 11e corps (163).
de Montmahont, même batt., stag. à l'É-M du 15e corps (164).
Bernard, même batt., stag. à l'É-M A. (167).
Daupeyroux, 3e du 36e rég., dir. de Clermont (170).
Lebouc, même batt., stag. à l'É-M du gouv. mil. de Paris (227).
Charton, 11e du 12e rég. (280).
Pihoux, 26e rég., off. d'hab. (286).
Merchet, 3e du 14e bat., La Rochelle (314).
Masure, 7e du 9e rég. (363).
Sar, même batt., É-M A., serv. géogr. (385).
Chevrier, 17e du 13e rég., Gabès (386).

MM. *Gros*, même batt., É-M A., serv. géogr. (439).
Lambert, même batt., É-M A., serv. géogr. (488).
Gilbert, 13e du 32e rég. (562).
Colombat, même batt., É-M A., serv. géogr. (564).
Durand, même batt., É-M A., serv. géogr. (576).
Keller, 15e du 25e rég. (636).
Forr, 6e du 16e bat. (649).
de Kerdrel, 8e du 3e rég., même détach. (657).
Dommanget, 6e du 25e rég. (692).

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — MM. *Bourgain*, 20e du 13e rég., Constantine (97).
Mage dit *Mouguier*, même batt., É-M A., serv. géogr. (137).
Rousseau, 10e du 12e rég., même détach. (143).
Perrin, 1re du 16e bat. (151).
Lamotte, même batt., E-M A., serv. géogr. (175).
Andrieu, 1re du 24e rég. (194).
Lefrançois, 4e du 10e rég., même détach. (202).
Paquin, 6e du 40e rég., Verdun (244).
Glairon-Mondet, 10e du 19e rég. (248).
Chirouze, 2e du 5e bat., Gironville (279).
Grouvel, 12e du 12e rég. (353).
Ballut, 4e du 23e rég. (365).
Pommier, 9e du 38e rég., même détach. (383).
Goujon, 14e du 12e rég., Alger (459).
Piketty, 13e du 8e rég., Lunéville (539).
Bélet, 5e du 7e bat., Pont-Saint-Vincent (659).
Saintpère, 12e du 8e rég., Lunéville (664).
Witt, 2e du 14e bat., Marseille (718).
Miossec, 4e du 28e rég. (784).
Gaston, 5e du 14e rég. (792).
Philippe, 3e du 14e rég. (794).

III. — Démissionnaire (25 nov.) : M. *Baudry* (117).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — MM. *Leroy*, 1re du 12e rég., même détach. (152).
Cesmat, 5e du 38e rég. (155).
Genoux-Prachée, 15e du 40e rég., Stenay (202).
Henry, 8e du 38e rég., Bastia (213).
Gazel, 3e du 6e rég. (279).
Audibert, 4e du 38e rég. (280).
Frantz, 3e du 3e bat. (404).
Wagner, 7e du 25e rég., Camp de Châlons (423).
Quillateau, 1re du 15e bat., Cherbourg (437).

III. — Non-act. pour infirm. tempor. (25 nov.) : M. *Thibert* (146).

RÉSERVE.

LIEUTENANT EN 1er.

III. — Passé dans la territoriale (28 nov.) : M. *Rivoire* (56).

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — MM. *Payet*, 6e bat. (134). — *Boullet*, 10e rég. (159).

III. — Passé dans la territoriale (11 nov.) : M. *Baillet* (118).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — MM. *Gravier* (1844), *Agel* (226), H cad. — *Delbosc d'Auzon*, 2e bat. (3126). — *Dénery* (3013), *Pécourt* (3049), *Debray* (3043), *Berthet* (3044), *Couard* (3211), *Harchelon* (3156), *Mézerette-Deslauriers* (3018), 4e bat. — *Willard* (3080), *Rochat* (3217), *Nicodème* (3036), *Mauguin* (3030), *Hille* (3055), 5e bat. — *Harispe* (3103), *Fostier* (3104), *Goldschmidt* (3062), *Dupré* (3074), 6e bat. — *Carbonneau Le Perdriel* (1048), *Henry* (3091), 7e bat. — *Hiard* (3066), *Gasquet* (3078), *Ratel* (3093), *Mounot* (3035), 9e bat. — *Brill* (3034), *Soulary* (3045), *Bordes-Pagès* (3152), 12e bat. — *Maxe* (3005), *Desfemmes* (3160), 14e bat. — *Lapersonne* (3101), 15e bat. — *Gin* (69), 16e bat. — *Bouchayer*, (1698), *Rabourdin* (2597), 2e rég. — *Ray* (3075), *Tiquet* (3042), 3e rég. — *Dollfus* (3061), *Marli* (3076), *Lebaudy* (3087), 4e rég. — *Lapaque* (2392), 5e rég. — *Abraham* (3153), *Drogue* (62), 6e rég. — *Bourgois* (3057), *Salmon* (1809), 8e rég. — *Milliès* (3141), 9e rég. — *Dauvin* (3157), 10e rég. — *Gautreau* (3140), 11e rég. — *Cayla* (3024), *Brunic* (3068), *Deville* (338), 12e rég. — *Seurat* (3033), *Lavie* (3154), 13e rég. — *Sabail* (1575), *Dulau* (2886), 14e rég. — *Pruvost* (3081), *Willard* (3088), *Delloye* (3015), *Debiève* (3086), 15e rég. — *Perroy* (3051), *Reymond* (3022), 16e rég. — *de Mesmay* (1672), *Roques* (3038), *Delétoille* (3077), *Tonnellier* (3020), *Kaltenbach* (3021), 17e rég. — *Chalon* (3155), 19e rég. — *Debuisson* (2359), *Lebaudy* (2794), *Chapron* (3902), *Petit* (1371), *Vilfroid* (3006), 22e rég. — *Terraillon* (3096), *Féral* (1842), 23e rég. — *Taveau* (2841), *Triaud* (3148), *Desbergues* (3084), *Eveno* (3094), 25e rég. — *Bousquet* (3065), 26e rég. — *Poisson* (2125), 27e rég. — *Sand* (3144), *Mallez* (3147), *Valdelièvre* (3099), *Boisseau* (2920), 29e rég. — *Galtier* (2073), *Lefebvre* (819), 30e rég. — *Guyot-Sionnest* (3009), *Cormier* (2065), *Darguier de Saint-Vaulry* (3071), *Grouille* (589), 31e rég. — *Hauet* (1481), *Balthazard* (3011), *Dupont* (3014), *Bès de Berc* (2999).

32e rég. — *Tronquoy* (3070), *Minne* (3089), 33e rég. — *Courau* (739), 34e rég. — *de Gaultier la Hulinière* (509), 35e rég. — *Estrabaud* (1003), *Ferry* (3090), 37e rég. — *Taupiat* (3016), *Wagner* (3023), 39e rég. — *Rebut* (3085), *Brémond* (3102), *Sellié* (3029), 40e rég.

III. — Démissionnaires (16 nov.) : MM. *Latrompette* (19), *Sergent* (2830). (25 nov.) : M. *Mallet* (578).

Passés dans la territoriale (11 nov.) :

MM. *Lernould* (158), *Coursier* (897), *Bertrand* (178), *Chevrin* (115), *Casalis* (692), *Bertrand* (297), *Allix* (1448), *Cartier* (113), *Pierrot-Deseilligny* (225), *Kopp* (138), *Charpentier* (1285), *Gilbert* (2010), *Lemoueltre* (130), *François* (2725), *Clère* (154), *Baubeau* (877), *Sacy* (131), *Fordoxel* (156), *Roussin* (1930), *Bourguin* (449), *Manteau* (122), *Voivrant* (147), *Chéruel* (2118), *Bonnard* (898), *Lafont* (219), *Egeley* (201), *Suard* (1449), *Gaudot* (366), *Truchon* (229), *Gelin* (1286), *Mignon* (160), *Pansiot* (202), *Riéder* (188), *Sauveur de la Chapelle* (440), *Chanson* (154), *Collart-Dutilleul* (125), *Cousin* (371), *Pichon-Vendeuil* (263), *Brémard* (1287), *Saulnier* (190), *Besnard* (1013), *de la Roche-Aymon* (303), *Ailleret* (629), *Castella* (1023), *Deschamps* (1288), *Noël* (2650), *Merlet* (1490), *Rossignol* (274), *Duringe* (128), *Nave* (982), *de Solminihac* (174), *Bodin* (180), *Boireau* (209), *Laumond* (179), *Genesteix* (1446), *Chaux* (967), *Christophle* (152), *Michel* (134), *Truchon* (229), *Naquin* (1022), *Raffin* (1011), *Pupat* (162), *Fichet* (204), *Gouillon* dit *Dubois* (367), *Fausset* (874), *Ardisson* (1284), *Lamothe* (369), *Roux* (260), *Balança* (272), *Fabre* (454), *Massabuau* (176), *Erhardt* (525), *Raynaud* (186), *Boudouresques* (541), *Dubois* (215), *Blanchard* (206), *Gradis* (216), *Duboscq* (214), *Muraire* (1915), *Bourdeillette* (2103), *Anglade* (1487), *Destors* (811), *Triboulet* (123), *Mayer* (112), *Schmidt* (126), *Galland* (1062), *Sicard* (448), *Château* (716), *Parrizy* (224), *Caffin* (1024), *Chastang* (266), *Badé* (213).

(28 nov.) : MM. *Manuel* (107), *Gauget* (781).

ARMÉE TERRITORIALE.

CAPITAINE EN 1er.

II. — M. *Mercadier* (à la disp. de la marine), 15e rég.

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Venus de la réserve (28 nov.) :

MM. *Rivoire*, 3e rég. — *Ribard*, 15e rég.

III. — Démissionnaires (21 nov.) : MM. *Chaunier* (12e). — *Hulin* (12e).

LIEUTENANTS EN 2^e. — I. Venu de la réserve (11 nov.) :
M. *Baillet*, 2^e rég.

II. — MM. *Deligne* (17^e), 1er rég. — *de Gaudart d'Allaines* (7^e), 5^e rég.

III. — Démissionnaire (21 nov.) : M. *Frécot* (6^e).
Rayé des cadres (20 nov.) : M. *Labie* (H. cad.).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Venus de la réserve (11 nov.) :
MM. *Lernould*, *Coursier*, *Bertrand*, 1er rég. — *Chevrin*, *Casalis*, *Bertrand* (E.), 2^e rég. — *Allix*, *Cartier*, *Pierrot-Deseilligny*, *Kopp*, 3^e rég. — *Charpentier*, *Gilbert*, *Lemouellre*, *François*, 4^e rég. — *Clère*, *Baubeau*, 5^e rég. — *Sacq*, *Fordoxel*, *Roussin*, *Bourguin*, *Manteau*, *Vaivrant*, 6^e rég. — *Chéruel*, *Bonnard*, *Lafont*, *Egeley*, *Suard*, *Gaudot*, *Truchon* (M. G.), 7^e rég. — *Gelin*, *Mignon*, *Pansiot*, *Riéder*, *Sauveur de la Chapelle*, *Chanson*, 8^e rég. — *Collart-Dutilleul*, *Cousin*, *Pichon-Vendeuil*, *Brémard*, *Saulnier*, *Besnard*, *de la Roche-Aymon*, 9^e rég. — *Aillerel*, *Castella*, *Deschamps*, *Merlet*, *Rossignol*, *Duringe*, *Nave*, 10^e rég. — *de Solminihac*, 11^e rég. — *Bodin*, *Boireau*, *Laumond*, *Genesteix*, *Chaux*, 12^e rég. — *Christophle*, *Michel*, *Truchon* (E.), *Naquin*, 13^e rég. — *Raffin*, *Pupat*, *Fichet*, *Gouillon* dit *Dubois*, 14^e rég. — *Fausset*, *Ardisson*, *Lamotte*, *Roux*, *Balança*, 15^e rég. — *Fabre*, *Massabuau*, *Erhard*, *Raynaud*, *Boudouresques*, 16^e rég. — *Dubois*, *Blanchard*, *Gradis*, 17^e rég. — *Duboscq*, *Muraire*, *Bourdeillette*, 18^e rég. — *Anglade*, *Destors*, *Triboulet*, *Mayer*, *Schmidt*, *Galland*, *Sicard*, *Château*, *Parrizy*, *Caffin*, 19^e rég. — *Chastang*, *Badé*, batt. d'Alg.
(28 nov.) : MM. *Manuel*, 9^e rég. — *Gauget*, 16^e rég.

II. — MM. *Dazy* (17^e), 7^e rég. — *Barral* (1er), batt. d'Alg., div. de Constantine. — *Choquet* (16^e), 4^e rég.

III. — Révoqué (21 nov.) : M. *Muraire* (18^e).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDE PRINCIPAL DE 1re CLASSE.

III. — Retraité (19 nov.) : M. *Delcroix* (3).

GARDES PRINC. DE 2^e CL. — I. Promus *Gardes princ. de 1re cl.* (29 nov.) :
MM. *Artru*, même emploi (2). — *Dallière*, même emploi (7). — *Godin*, même emploi (12).

II. — M. *Cliche*, dir. de Brest (33).

III. — Retraité (28 nov.) : M. *Arpage* (40).

GARDES DE 1re CLASSE. — I. Promus *Gardes principaux de 2e cl.* (30 nov.) : MM. *Lataix*, dir. d'Alger (24). — *Artigaud*, Éc. de la 19e brig. d'art. (25). — *Barthelet*, même emploi (27). — *Leprévost*, même emploi (28). — *Bachelin*, même emploi (29).

III. — Retraités (19 nov.) : M. *Ohlmann* (61). — (8 déc.) : M. *Fagot* (10).

GARDES DE 2e CLASSE. — I. Promus *Gardes de 1re classe* (30 nov.) : MM. *Plonquet*, même emploi (4). — *Valogne*, même emploi (5). — *Marson*, même emploi (18). — *Pilot*, même emploi (19). — *Polin*, même emploi (40). — *Soyer*, même emploi (42).

II. — MM. *Guillaume*, ann. de l'Éc. d'art. du 17e corps, Montauban (9). — *Bernard*, dir. de Bastia (17). — *Rouyer*, dir. du Havre (64). — *Mangenot*, sect. techn. de l'art. (92). — *Rajain*, dir. de Besançon (119).

GARDES DE 3e CLASSE. — I. Promus *Gardes de 2e classe* (30 nov.) : MM. *Pontoise*, même emploi (6). — *Busson*, même emploi (7). — *Pruvost*, même emploi (8). — *Gleizes*, même emploi (19). — *Burgaux*, même emploi (20). — *Lallement*, même emploi (26).

II. — *Genthon*, Mont-Louis, dir. de Perpignan (37). — *Tron*, Sousse, dir de Tunisie (39). — *Modot*, sect. techn. de l'art. (101). *Adam*, dir. de Toul (121). — *Lascout*, Bellegarde, dir. de Perpignan (143). — *Dubs*, Éc. de pyr. mil. (151).

NOMMÉS GARDES DE 3e CLASSE (30 nov.) : MM. *Fruchet*, Éc. de pyr. mil. — *Bovet*, Pontarlier, dir. de Besançon. — *Freymuth*, sect. techn. de l'art., ch. ouvr. en fer. — *Bemer*, dir. d'Alger, ch. ouvr. en bois. — *Marseault*, dir. de Tunisie, ch. ouvr. en bois.

CONTRÔLEUR D'ARMES PRINCIPAL DE 2e CLASSE.

III. — Retraité (28 nov.) : M. *Flachat* (3).

CONTR. D'ARMES DE 1re CL. — I. Promu *Contr. princ. de 2e cl.* (30 nov.) : M. *Hébé*, même emploi (5).

CONTR. D'ARMES DE 2e CL. — I. Promu *Contr. d'ar. de 1re cl.* (30 nov.) : M. *Jarty*, même emploi (3).

III.—Retraités (28 nov.) : M. *Verdin* (14).—(8 déc.) : M. *Maîtrepierre* (6).

CONTR. D'ARMES DE 3e CL. — I. Promus *Contr. d'armes de 2e cl.* (30 nov.) : MM. *Couvrat*, même emploi (2). — *Guérin*, même emploi (8).

II. — M. *Pierrot*, Éc. d'art. du 9e corps (27).

III. — Non-act. p. inf. tempor. (16 nov.) : M. *Serreau* (45).

NOMMÉS CONTRÔLEURS D'ARMES DE 3e CLASSE (30 nov.) : MM. *Rossignol*, dir. d'Épinal. — *Bonjour*, man. de Saint-Étienne.

OUVRIERS D'ÉTAT DE 1re CL. — I. Promus *Gardes de 3e classe* (30 nov.) : MM. *Freymuth* (25). — *Bemer* (27). — *Marseault* (35).

II. — M. *Jost*, dir. de Reims (60).

OUVRIERS D'ÉTAT DE 2ᵉ CL. — I. Promus *Ouvriers d'état de 1ʳᵉ cl.* (30 nov.) :
MM. *Boudet*, même emploi (3). — *Gérac*, même emploi (5). — *Bourg*, même emploi (6). — *André*, même emploi (7).

Nommés OUVRIERS D'ÉTAT DE 2ᵉ CLASSE (30 nov.) :
MM. *Marcy*, forges du Centre. — *Ledieu*, dir. de Langres. — *Bouguy*, Éc. d'art. du 6ᵉ corps. — *Brulez*, dir. de Lyon.

GARDIENS DE BATTERIE DE 1ʳᵉ CLASSE.
II. — M. *Baliès*, dir. du Havre (127).

GARDIENS DE BATT. DE 2ᵉ CL. — I. Promu *Gard. de batt. de 1ʳᵉ cl.* (30 nov.) :
M. *Moulines*, même emploi (3).
II. — M. *Jouatte*, dir. d'Alger (59).
III. — Retraité (19 nov.) : M. *Lachaume* (35).

Nommés GARDIENS DE BATTERIE DE 2ᵉ CLASSE (30 nov.) :
MM. *Emilland*, dir. de Reims. — *Noulet*, dir. de Toul. — *Delcausse*, dir. de Tunisie, arr. de Bizerte.

CHEFS ARM. DE 1ʳᵉ CL. — I. Promu *Contr. d'armes de 3ᵉ cl.* (30 nov.) :
M. *Rossignol* (19).
II. — MM. *Ambier*, lég. de gend. de la g. rép. (3). — *Bost*, 84ᵉ rég. d'inf. (57). — *Klaeylé*, 12ᵉ rég. de huss. (140). — *Debord*, 14ᵉ rég. d'inf. (154). — *Breysse*, 106ᵉ rég. d'inf. (210).
III. — Retraité (8 déc.) : M. *Kopf* (13).

CHEFS ARMURIERS DE 2ᵉ CL. — I. Promus *Chefs armur. de 1ʳᵉ cl.* (14 nov.) :
M. *Bordes*, même rég. (6). — (30 nov.) : M. *Massin*, même rég. (15).
II. — MM. *Amat*, 6ᵉ rég. de huss. (61). — *Dulaurié*, 5ᵉ rég. d'art. (104). — *Petit*, 21ᵉ rég. d'art. (105). — *Fayolle*, 1ᵉʳ rég. de spahis (106).
III. — Décédé (7 nov.) : M. *Robert* (18).

NOMMÉS CHEFS ARMURIERS DE 2ᵉ CLASSE (14 nov.) :
MM. *Clémenceau*, 27ᵉ bat. de chass. à pied. — *Guyot*, 2ᵉ comp. de fus. de disc. — (30 nov.) : MM. *Leprou*, 9ᵉ bat. de chass. à pied. — *Peyrelevade*, 4ᵉ bat. d'art. à pied.

ARMÉE TERRITORIALE.

GARDE PRINCIPAL DE 1ʳᵉ CLASSE.
III. — Rayé des cadres (21 nov.) : M. *Bouchez* (dir. de Versailles).

GARDE PRINCIPAL DE 2ᵉ CLASSE.
III. — Rayés des cadres (21 nov.) : M. *Gourd* (Éc. de pyr. mil.). — (8 déc.) : M. *Giacoppi* (dir. de Bastia).

GARDE DE 3ᵉ CLASSE.
III. — Rayé des cadres (8 déc.) : M. *Sorin* (dir. de Nîmes).

III. TABLEAU D'AVANCEMENT SUPPLÉMENTAIRE

Extrait du Journal officiel de la République française.

(24 novembre 1894.)

PROPOSITIONS RELATIVES A L'AVANCEMENT AUX DIVERS GRADES DE GARDE D'ARTILLERIE.

ARMÉE ACTIVE.

GARDES PRINCIPAUX DE 2e CLASSE proposés et classés pour le grade de GARDE PRINCIPAL DE 1re CLASSE.

(**1894**) : MM. ***Artru***, dir. de Verdun. — ***Dallière***, min. de la guerre (3e dir., 2e bur.). — ***Godin***, dir. d'Alger. — ***Paulin***, at. de Tarbes. — ***Leymonie***, at. de Vernon. — ***Wolff***, sect. techn. de l'art.

GARDES DE 2e CLASSE proposés et classés pour le grade de GARDE DE 1re CLASSE.

(**1893**) : MM. ***Polin***, dir. de Nice. — ***Soyer***, man. d'armes de Châtellerault.

(**1894**) : MM. ***Marson***, dir. d'Épinal (pl. de Remiremont). — ***Pilot***, dir. de Vincennes. — ***Tuaillon***, dir. de Vincennes (pl. de Saint-Denis). — ***Fricker***, dir. de Vincennes (pl. de Paris). — ***Baldenweck***, Éc. d'art. de Poitiers. — ***Boullier***, Éc. d'art. de Besançon. — ***Giroud***, dir. de Grenoble (pl. de Modane). — ***Dévot***, Éc. d'art. d'Orléans. — ***Delaplace***, dir. de Perpignan (pl. de Montpellier). — ***Dupré***, Éc. d'art. d'Angoulême. — ***Noël***, at. de Bourges. — ***Resch***, min. de la guerre (3e dir., 2e bur.). — ***Michon***, dir. de Tunis. — ***Thévenin***, dir. d'Épinal. — ***Cochon***, dir. de la Fère (pl. de Laon). — ***Cuinet***, dir. de Reims. — ***Régnier***, dir. de Cherbourg (pl. de Granville). — ***Belin***, min. de la guerre (3e dir., 1er bur.). — ***Le Marquand***, min. de la guerre (3e dir., 1er bur.). — ***Kieffer***, sect. techn. de l'art. — ***Demangeot***, dir. d'Alger.

GARDES DE 3e CLASSE proposés et classés pour le grade de GARDE DE 2e CLASSE.

(**1893**) : ***Burgaux***, dir. de Clermont-Ferrand. — ***Lallement***, dir. d'Épinal.

(**1894**) : MM. ***Gleizes***, dir. de Perpignan (pl. de Port-Vendres). — ***Delourme***, Éc. d'art. de Châlons. — ***Voituret*** (dir. de la Rochelle). — ***Bazinet***, Éc. de pyr. mil. — ***Falconnet***, sect. techn. de l'art. — ***Collin***, dir. d'Oran. — ***Grand***, dir. de Lyon. — ***Le Gulledec***, dir. de

Brest (pl. de Lorient). — *Cortot-Picard*, Éc. d'art. de Douai. — *Caillot*, dir. de Brest (pl. de Nantes). — *Déchamp*, Éc. d'art. de Clermont-Ferrand. — *Thomas*, dir. d'Oran. — *Steffert*, dir. de la Fère. — *Robert* (E.), dir. d'Alger. — *Poirot*, dir. de Briançon (pl. de Mont-Dauphin).

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

25 octobre 1894. — Instruction pour la tenue des contrôles du personnel des mines, des ponts et chaussées et des manufactures de l'État, pourvu d'un grade d'officier ou d'un emploi militaire donnant rang d'officier dans l'armée territoriale ou la réserve de l'armée active (n° 45, p. 406).

31 octobre. — Note ministérielle relative à l'application, dans les établissements militaires, de la loi du 2 novembre 1892 sur le travail des femmes, des enfants et des filles mineures dans les établissements industriels (45-416).

31 octobre. — Note ministérielle relative à la dénomination des chevaux de troupe de l'artillerie, du génie et du train des équipages militaires (45-428). [*Voir plus loin.*]

20 octobre. — Rapport, suivi d'un décret, relatif à des modifications à apporter aux règlements des 18 et 19 novembre 1889 sur les transports militaires par chemins de fer (46-429).

4 septembre. — Décision ministérielle modifiant certains documents relatifs aux transports militaires par chemins de fer (46-439).

8 novembre. — Rapport suivi d'un décret complétant le décret du 31 juillet 1888, réglant la composition et les attributions des comités et des sections techniques (47-473).

15 novembre. — Rapport suivi d'un décret complétant le décret du 20 octobre 1892 sur le service intérieur, en ce qui concerne les chefs de musique des écoles d'artillerie (47-475).

... de manu
... (47-479).
... relative au port
... (47-479).
... portant modificat
... 4 juin 1894 (47
... certaines circ
... sur d'autres
... sur les chevaux

... les prescriptions d
... 1894 sur le service c
... à la remonte

... fixant les da
... de tir de c
... (48-489). [1
... la fourniture des p
... d'armes (48-
... l'établissement d
... détachées (48-4
... 1er d'un décret m
... de discipline
... 1892 sur le se

... de guerre destiné

26 novembre. — Note modifiant la description des effets d'habillement, etc., à l'usage des corps de troupe (50-525).

7 décembre. — Modèle de la feuille de notes à adresser à un chef de corps dans lequel s'engage un élève d'une école militaire préparatoire (50-532).

7 décembre. — Modifications au livret des gîtes d'étapes de la 7e région (50-533).

5 décembre. — Loi portant création de troupes sahariennes, suivie d'un décret portant organisation de ces troupes (52-551).

11 décembre. — Rapport suivi d'un décret portant organisation d'une commission militaire de médecine et d'hygiène vétérinaires (52-572).

17 décembre. — Note relative aux propositions de changement d'arme pour convenances personnelles et de changement de corps par mesure de discipline des hommes de troupe (52-577).

17 décembre. — Décision ministérielle relative à l'état trimestriel des officiers détachés (52-578).

8 décembre. — Circulaire relative à une nouvelle répartition des secrétaires d'état-major (53-633).

9 décembre. — Rapport suivi d'un décret réglant l'organisation des circonscriptions militaires en Algérie (53-619).

Partie supplémentaire.

18 novembre. — Circulaire relative à l'utilisation des hommes du contingent de la classe 1893 (40-195).

18 novembre. — Note autorisant des engagements de trois ans au titre de la 5e compagnie de cavaliers de remonte pour le recrutement des ouvriers de l'atelier d'arçonnerie de Saumur (40-196).

21 novembre. — Prix des objets du matériel d'escrime et de boxe à fournir aux corps de troupe (40-196).

22 novembre. — Note relative au résultat de la visite de l'armement des corps de troupe (40-197).

1er décembre. — Note relative à l'appel en 1895 des hommes de la disponibilité de la classe 1891 et de réservistes et territoriaux de diverses classes (41-211).

6 décembre. — Décret et circulaire relatifs aux opérations préliminaires de l'appel de la classe 1894 (42-221).

30 novembre. — Gardes d'artillerie de 2e classe passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (43-227). [*Voir plus loin.*]

7 décembre. — Loi ouvrant un crédit de 65 millions pour pourvoir aux dépenses de l'expédition de Madagascar (43-225).

8 décembre. — Tarif des indemnités représentatives de vin et d'eau-de-vie à allouer en 1895 (43-228).

8 décembre. — Circulaire relative à une souscription en vue d'offrir un présent à l'Empereur de Russie (43-230.)

30 novembre. — Contrôleurs d'armes de 2e classe passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (44-233). [*Voir plus loin.*]

19 décembre. — Mesures relatives aux rengagements des sous-officiers (44-234).

18 décembre. — Décision portant fixation des prix de remboursement des denrées perçues en trop en 1895 (44-235).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

31 octobre 1894. — *Note ministérielle relative à la dénomination des chevaux de troupe de l'artillerie, du génie et du train des équipages militaires.*

A partir du 1er janvier 1895, les dénominations actuelles de « trait léger » et de « trait » qui s'appliquent aux chevaux de troupe de l'artillerie, du génie et du train des équipages militaires, seront remplacées par les suivantes:

Artillerie.

Chevaux de troupe { de selle. / de trait léger { de devant; / de derrière. / de trait.

La catégorie « trait » devra comprendre les chevaux devenus trop lourds pour le trait léger ultérieurement à leur arrivée au corps, ou trop tarés pour pouvoir continuer à faire le service de trait léger.

Génie et train des équipages militaires.

Chevaux de troupe { de selle. / de trait.

Les comités d'achat de chevaux se régleront sur ces dénominations ; elles définissent le genre de service auquel les animaux seront affectés, ils devront y être appropriés.

20 novembre. — *Décision ministérielle fixant les dates et la durée des différentes séries du cours pratique de tir de campagne et du cours pratique de tir de siège et place.*

Les dates des différentes séries du cours pratique de tir de l'artillerie sont, en principe, fixées comme il suit :

COURS DE TIR DE CAMPAGNE

SÉRIES.	CAPITAINES.	CHEFS D'ESCADRON.
1re	Du 15 février au 31 mars.	Du 10 au 31 mars.
2e	Du 1er avril au 15 mai.	Du 25 avril au 15 mai.
3e	Du 27 sept. au 9 nov.	Du 20 oct. au 9 nov.

COURS DE TIR DE SIÈGE ET PLACE

SÉRIE.	CAPITAINES.	CHEFS D'ESCADRON.
Unique.	Du 1er au 31 juillet.	Du 16 au 31 juillet.

Partie supplémentaire.

30 novembre. — *Gardes de 2e classe passés dans la première moitié de la liste d'ancienneté.*

Rang du 30 novembre — MM. *Demangeot.* — *Quinard.* — *Allex.* — *Friédérich.* — *Larmusiaux.* — *Jourdan.*

30 novembre. — *Contrôleurs d'armes de 2e classe passés dans la première moitié de la liste d'ancienneté.*

Rang du 28 novembre. — M. *Gautheron.*
Rang du 30 novembre. — M. *Huber.*

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 décembre 1894 au 10 janvier 1895).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL

GÉNÉRAUX DE BRIGADE. — I. Promus *Généraux de division* (22 déc.) :
MM. *Martin de Randal*, disponible.
Leclerc, com. la div. d'occup. de Tunisie.
II. — MM. *de Geoffre de Chabrignac*, com. l'art. du 4ᵉ corps.
Le Loup de Sancy, com. la 20ᵉ brig. d'inf. et les subdiv. de région de Blois et d'Orléans.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

COLONELS. — I. Promus *Généraux de brigade* (22 déc.) :
MM. *Castan*, disponible (2).
Dufort, disponible (4).
II. — MM. *Solier*, 24ᵉ rég. (62).
Ruhlmann, 1ᵉʳ rég. (66).
LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promus *Colonels* (24 déc.) :
MM. *Orbion*, É-M part., même emploi (21).
Cohadon, É-M part., même emploi (22).
Bernard, É-M part., même emploi (23).
II. — MM. *Weber*, É-M part., direct. adj. de l'at. de Rennes (26).
Petit de Coupray, É-M part., direct. adj. de l'at. de Vernon (40).
Cossins de Bellevalle, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Paris (prov.) [72].
Prévost, 5ᵉ rég. (82).
de Malherbe, 7ᵉ rég. (91).
III. — Retraité (26 déc.) : M. *Delaÿ* (52).
CHEFS D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-Colonels* (24 déc.) :
MM. *Mourret*, É-M part., direct. de la manuf. de Saint-Étienne (38).
Malavoy, É-M part., même emploi (41).
Martin, H cad., même É-M (42).
Tronsens, É-M part., direct. adj. au Havre (45).
II. — MM. *Vincent*, É-M part., ch. d'É-M de l'art. du 16ᵉ corps (58).
Liénard, É-M part., s.-direct. de l'at. de Rennes (62).

MM. *Desjardins de Gérauvillier*, 4e rég. (77).
Véron-Duverger, H. cad., ch. d'É-M du gén. com. de la place de Lyon et com. sup. de la défense (80).
Guillin, É-M part., direct. adj. de la fond. de Bourges (84).
Perronne, 4e rég. (102).
Grasse, 16e rég. (112).
Le Grand, É-M part., dir. de Toulouse (147).
Jaricot, 11e bat. (226).
Roulin, 26e rég. (236).
Lavigne, É-M part., s.-direct. à Besançon (265).
Arnould, H. cad., com. le bur. de recrut. de Neufchâteau (278).
Lardillon, 28e rég., même emploi (297).
Bretenet, 5e rég., relevé de l'emp. de maj. (330).
Gosset, 25e rég. (338).
Bon (J. A.). É-M part., ch. d'É-M de l'art. de la place et des forts de Lyon (384).
Peragallo, 34e rég. (388).
Widmann, É-M part., dir. de Lyon (403).
Trémoulet, É-M part., même emploi (409).
Charnoz, É-M part., com. l'art. de l'arr. et des f. de la rive gauche du Rhône, à Lyon (412).
Châtelain, 8e rég. (416).
Remy, 5e rég. (418).

III. — Retraités (19 déc.) : MM. *Jouatte* (46). — *Teufel* (164). — *Vuiton* (170). — *Cave* (270).
Décédés (9 déc.) : M. *Douradou* (69). — (7 janv.) : M. *Chastellier* (114).

CAPITAINES EN 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (24 déc.) :

MM. *Agnus*, É-M part., même emploi (19).
Kaestler, 21e rég. (20).
Laverlochère, 24e rég. (21).
Poulet, 10e rég. (23).
Bruandet, 37e rég. (24).
Bousigues, É-M part., s.-direct. à Perpignan (25).
Henry (L. L.), 1er rég. (26).
Dalbe, 14e rég. (27).
Pellet, É-M part., s.-direct. au Havre (28).
Nabias, É-M part., s.-direct. à Oran (29).
Merlot, 20e rég. (30).
Liégeard, maj. du 7e rég. (60).
Walter, É-M part., même emploi (95).
Mortureux, maj. du 13e rég. (99).
Rupied, maj. du 36e rég. (104).

MM. *Quarré de Verneuil*, É-M part., même emploi (106).
Berge, maj. du 23e rég. (121).
Frique, maj. du 29e rég. (138).
Sauret, H. cad., même É-M (165).
Goigoux, 7e rég. (248).
Ducros, 22e rég. (249).
Boucher de Morlaincourt, H. cad., même É-M (252).

II. — MM. *Poidevin*, 9e rég., f. fonct. de maj. (40).
Rousset, 5e rég., f. fonct. de maj. (158).
Girard, 8e rég., f. fonct. de maj. (196).
Massiet du Biest, 1re du 21e rég. (222).
Louis, 4e du 30e rég. (223).
Belleville, 1re du 31e rég. (305).
Bertrand, É-M part., sect. techn. de l'art., ch. du serv. des poudres, munitions, artifices et explosifs (310).
Berthier, H. cad., É-M de la 7e div. d'inf. (335).
de Fonds-Lamothe, 8e du 7e rég. (340).
Morel (J. J. B.), 5e du 12e bat., Grenoble (348).
Carpentier, 2e du 14e bat., Marseille (413).
Marchand (L. M.), 10e du 21e rég., prof. du cours d'art. mil. à l'Éc. d'appl. (418).
Thouvenin (H. E.), 7e du 8e rég., Bruyères (499).
Nalot, H cad., É-M du 10e corps (560).
Dervaux, 8e du 40e rég., Saint-Mihiel (611).
Ferton, 3e du 11e bat., com. l'art. de la pl. de Bonifacio (615).
Chantre, 7e du 2e rég. (628).
Benner, 4e du 32e rég. (658).
Prompt, 5e du 23e rég. (666).
Putz, H. cad., É-M A, 4e bur. (682).
Emmanuel, 3e du 6e rég. (698).
Sabattier, H cad., off. d'ord. du gén. de div. *Nismes* (735).
Bernardon, même batt., s.-direct. adj. de la fond. de Bourges (751).
Dirat, 1re du 3e rég. (759).
Estienne, É-M part., dir. de Brest (809).
Robert (L. E. M.), 3e du 4e rég. (810).
Dumézil, 7e du 25e rég., camp de Châlons (815).
de Morainville, 10e du 4e rég., Héricourt (839).
Remy (N. V.), 4e du 6e bat. (868).
Lemonnier, 3e du 34e rég. (904).
Picat, m. batt., comm. centr. de réception des poud. de guerre (911).

III. — Retraités (23 déc.) : MM. *Poirrier* (91). — *Delplanque* (434).

Décédé (22 déc.) : M. *Spitz* (115).

Démissionnaire (17 déc.) : M. *Saussié* (756).

APITAINES EN 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (24 déc.) :

MM. *de Somer d'Assenoy*, 3e comp. d'artif. (85).

Ricard, même batt., même emploi (86).

Carnet, même batt., même emploi (87).

Vallet, même batt., même emploi (88).

Chenard, même batt. (89).

Sigaut, même batt. (90).

Cremière, même batt. (92).

Bouglé, même batt., même emploi [prov.] (93).

Barbier (F. X.), même batt., même emploi (94).

Ardin, même batt., même emploi (95).

David (R. C.), même batt. (96).

Metzger, même batt., même emploi (97).

Chavet, 9e du 19e rég. (98).

Gelly, même batt., même emploi (99).

Sirugue, 8e du 15e rég. (100).

Rappelé à l'activité (24 déc.) :

M. *Alix*, 33e rég., adjud.-maj. (rang du 15 mai 1894, prend le n° 776 *bis*).

II. — MM. *Ott*, 3e du 12e bat. (117).

Plontz, 1re du 12e bat., com. l'art. de la pl. de Montdauphin (160).

Peigné, 8e du 35e rég. (163).

Siben, 3e du 16e bat. (171).

Drouhard, 3e du 8e bat., com. l'art. de la place de Remiremont (186).

Martin, 3e du 29e rég., inspect. des forges (204).

d'Oms de Latenay, 15e du 12e rég., dir. d'Oran [armes portatives] (216).

Besson (C.), 4e du 40e rég., dir. d'Alger (219).

Schalburg, 6e du 1er bat. (227).

Collin (J. D.), 2e du 2e bat., Hirson (257).

Raffaelli, même batt., sect. techn. de l'art., serv. des études sur les bouches à feu et le tir (279).

Many, 10e du 20e rég. (330).

Kreutzberger, H. cad., off. d'ord. du gén. *Rothé*, gouv. de la Fère (339).

Guillemin (A. H.), 6e du 17e rég. (342).

de Frontin, H. cad., off. d'ord. du gén. *Trône*, com. l'art. du 12e corps (343).

Pujade, 12e du 23e rég., m. emploi (349).

MM. *Buisson*, même batt., sect. techn. de l'art., serv. du matériel et du harnachement (361).
Fetter, 6e du 6e bat. (366).
Lepelletier (L. R. V.), même batt., sect. techn. de l'art., serv. des études sur les bouches à feu et le tir (479).
Grépinet, 5e du 2e rég., dir. de Lyon (505).
Maury, 4e du 17e rég., dir. de la Fère (581).
Boivin, 8e du 6e rég., dir. de Lyon [armes portatives] (585).
Mulsant, même batt., dir. de Clermont-Ferrand [armes portatives] (687).
Prémont, 5e du 27e rég., dir. de Lille [armes portatives] (688).
Patout, 8e du 21e rég., même emploi (731).
Mariaux, 4e du 29e rég., min. de la guerre, 3e dir., 1er bur. (776).
Obrecht, 4e du 4e rég., forges du Centre [prov.] (825).
Berger, même batt., forges du Centre [prov.] (833).

III. — Décédé (12 déc.) : M. *Guinard* (464).
Condamné à la déportation et à la dégradation militaire (5 janv.) : *Dreyfus* [A.] (178).

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (24 déc.) :

MM. *Robert* (J. L.), 2e du 14e rég., at. de Tarbes (67).
Roumens, 1re du 37e rég., Éc. de pyrotech. mil. (69).
Meinhard, 11e du 36e rég., manuf. de Saint-Étienne (70).
Travers, 6e du 28e rég., Éc. de pyrotech. mil. (73).
Coutant, 1re du 20e rég., Éc. de pyrotech. mil. (74).
Mareschal, 13e du 6e rég., arr. d'Albertville (75).
Richard (P. M.), 10e du 2e rég., dir. de Grenoble (76).
Bressot-Perrin, 9e du 6e rég., même emploi (78).
Emery, 8e du 35e rég., fond. de Bourges (79).
Massenet (A. J. E.), 35e rég., instr. d'équit. et de conduite des voitures (81).
Lavenir, 3e du 28e rég., fond. de Bourges (84).
Toupnot, même rég., instr. d'équit. et de conduite des voitures (86).
Desbuissons, 6e du 34e rég., forges du Centre [prov.] (87).
Duval, 9e du 35e rég., Éc. de pyrotech. mil. (88).
Huin, 3e du 25e rég., dir. de Reims (89).
Julie, 2e du 9e bat., dir. de Belfort (90).
Carvallo, 4e du 20e rég., manuf. de Châtellerault (91).
Barré, 12e du 5e rég., dir. de Belfort (92).
Vielle, 5e du 33e rég., manuf. de Châtellerault (93).
Gibergue, 4e du 21e rég., manuf. de Tulle (95).
Manteau, même rég., instr. d'équit. et de conduite de voitures (97).

MM. *Ballet*, 1re du 34e rég., manuf. de Tulle (98).
Peyronel, même batt., même détach. (99).
Parlier, 5e du 36e rég., manuf. de Saint-Étienne (100).
Risseil, 6e du 3e rég., dir. de Perpignan (101).
Baudot (P. J.), 7e du 18e rég. [prov.] (102).
Charbonnel, 24e rég., direct. du parc (103).
Brette, 3e du 40e rég., dir. d'Oran (116).
Roux Joffrenot de Montlebert, 1re du 7e bat., arr. de Saint-Denis (130).
Massoutier, H. cad., même détach. (150).
Huot de Neuvier, 5e rég., adjud.-maj. (156).
Daroque, 1re du 16e bat. (159).
Robert (R. J.), 2e du 22e rég., poud. mil. du Bouchet (160).
Mouchon, 13e du 31e rég., même détach. (161).
Bourguet, 5e du 39e rég., dir. de Toul (162).
Crémont, 15e du 25e rég., même détach. (163).
Alexandre, 13e du 5e rég., même détach. (165).
Lucas-Girardville, 3e du 12e rég., dir. de Vincennes (166).
Bernard (L. A. C.), 14e du 25e rég., même détach. (167).
Broutin, 1re du 39e rég., dir. de Toul (169).
Lebouc, 12e du 25e rég., même détach. (227).

II. — MM. *Ostermeyer*, 2e bat., f. fonct. d'adjud.-maj. (105).
Henry, 5e du 2e rég., Éc. d'art. du 14e corps (106).
Dussy, 10e bat., f. fonct. d'adjud.-maj. (113).
Dommartin, même batt., forges du Centre [prov.] (122).
Gargot, 39e rég., f. fonct. d'adjud.-maj. (124).
Ollivier (J. C. P.), 12e bat., f. fonct. d'adjud.-maj. (133).
Patart, 2e du 33e rég., forges du Centre [prov.] (171).
Jeanneney, 5e du 19e rég., forges du Centre [prov.] (173).
Dorneau, même batt., forges du Centre [prov.] (186).
Damon, 3e du 38e rég. (191).
Rémond (C. J. A.), même batt., forges du Centre [prov.] (193).
Thomas (R. P.), 5e du 11e rég., même détach. (196).
Lateulère, même batt., forges du Centre [prov.] (200).
Michel, même batt., forges du Centre [prov.] (208).
Benedittini, 7e du 38e rég., Bastia (209).
Rimailho, 4e du 22e rég., at. de Puteaux (214).
Cantineau, même batt., forges du Centre [prov.] (221).
Agnus, 6e du 32e rég. (260).
Jeanjacquot, 9e du 4e rég., Héricourt (267).
Masselin, 6e du 3e rég., même détach. (335).
Béranger, 9e du 6e rég. (348).
Girardot, 8e du 18e rég. (542).

MM. *Franck*, 4ᵉ du 2ᵉ bat. (655).
Galliard, 11ᵉ du 36ᵉ rég. (696).
François, 3ᵉ du 9ᵉ rég. (701).
Vène, 1ʳᵉ du 7ᵉ rég. (711).

Lieutenants en 2ᵉ. — 1. Promus *Lieutenants en 1ᵉʳ* (24 déc.) :

MM. *Piassiart*, même batt. (92).
Poignon, même batt. (93).
Zeller (L. P. L.), 1ʳᵉ du 4ᵉ rég. (94).
Gay (L. A.), même batt. (95).
Buat, même batt. (96).
Bourgain, même batt. (97).
Wild, même batt. (98).
Mélat, même batt. (99).
Perrot (M. J.), 7ᵉ du 26ᵉ rég. (100).
Picoche, 2ᵉ du 7ᵉ bat. (101).
Adam-Salomon, 7ᵉ du 7ᵉ rég. (102).
Girodon, 5ᵉ du 11ᵉ rég. (103).
Merveilleux du Vignaux, même batt. (104).
Lebrun (M. A.), 6ᵉ du 3ᵉ bat. (105).
Brunet (L. F.), même batt. (106).
Schwob (M. A.), même batt., même détach. (107).
Eymard, même batt. (108).
Ohresser, même batt. (109).
Delpech (F. P. A. E.), même batt. (110).
Bourbon, même batt. (111).
Bichard (F.), même batt. (112).
Arnould (C. H.), 9ᵉ du 32ᵉ rég. (113).
Beau (J. F.), même batt. (114).
Hesse, 12ᵉ du 26ᵉ rég., même détach. (115).
Chevrel, même batt. (116).
Frantz (C.), même batt. (117).
Thévenin, même batt. (118).
Pignal, même batt. (119).
Bergé, même batt. (120).
Delaroche, même batt. (121).
Solente, 9ᵉ du 33ᵉ rég. (122).
Coutelet, 2ᵉ du 21ᵉ rég. (123).
Dumas, 8ᵉ du 20ᵉ rég. (124).
Chardon, 12ᵉ du 17ᵉ rég. (125).
Mestre, même batt. (126).
Pujo, même batt. (127).
Vacherot, même batt. (128).
Monot, même batt. (129).

MM. *Gavini*, même batt. (130).
Cormier, même batt. (131).
Marix, 6e du 2e rég. (132).
Salenave-Pousse, 10e du 20e rég. (133).

I. — MM. *Noblemaire*, 1re du 7e bat., f. de Domont (139).
Charpentier (H. M. V.), 6e du 2e bat. (158).
Lamotte, 9e du 7e rég., m. détach. (175).
Colin (A. H.), 5e du 3e bat., fort des Ayvelles (189).
Darnet, 5e du 32e rég., même détach. (204).
Le Roux, 6e du 31e rég. (241).
Dutilleul, 7e du 22e rég., m. détach. (261).
Philippon, 6e du 12e bat., Tournoux (290).
Buvignier, 2e du 5e bat., Gironville (294).
Moyne, 5e du 16e rég. (404).
Marty, 13e du 31e rég., même détach. (410).
Floquet, 8e du 4e rég., Héricourt (411).
Dumont (J. L. A.), 4e du 17e rég. (432).
de Wissocq, 16e du 32e rég., Fontainebleau (492).
Sainte-Claire-Deville, 17e du 19e rég. (499).
Dillemann, 5e du 7e rég. (519).
Pigeaud, 12e du 6e rég., même détach. (533).
Bacot, 13e du 33e rég. (605).
Isch, 1re du 3e bat., Givet (650).
Darré, 14e bat., off. d'habill. (685).
Aymonnier, 7e du 17e rég. (808).

. — Démissionnaires (17 déc.) : M. *Crimail* (797). — (22 déc.) : M. *Basset* [F. E.] (802).
Passé dans la gendarmerie (24 déc.) : M. *Boisseau* (450).
Non-act. pour infirm. tempor. (3 janv.) : M. *Brill* (176).

US-LIEUTENANTS. — I. Promu *Lieutenant en 2e* (29 déc.) :
M. *Parassols*, même batt. (151).

I. — MM. *Ruffel*, 18e du 12e rég., Milianah (183).
Baron (J.), 2e du 10e bat. (190).
Mounicot, 7e du 32e rég. (414).

I. — Démissionnaires (3 déc.) : M. *Brunhes* (588). — (17 déc.) : M. *Soulet* (195).
Passé dans l'art. de la marine (22 déc.) : M. *Barrel* (493).

RÉSERVE.

LONEL.
I. — Rayé des cadres (17 déc.) : M. *Claudel* (9).
IEF D'ESCADRON.
I. — M. *Écosse*, 30e rég. (50).

CAPITAINES EN 2e.

II. — M. *de Launay*, 12e rég. (27).

III. — Passés dans l'armée territoriale (11 déc.) : M. *Fèvre* (53). — (8 janv.) : M. *Laflotte* (11).

LIEUTENANT EN 1er.

II. — M. *Prévost* (E. M.), 12e rég. (20).

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — MM. *Rouillier*, 39e rég. (49).
Couade, 40e rég. (80).

III. — Passé dans l'armée territoriale (11 déc.) : M. *Wœhling* (92).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — MM. *Charlot* (878), *Nouguier* (1132), H cad. — *Carol* (3299), 16e bat. — *Collard* (631), 12e rég. — *Henry* [L. M.] (85), *Simonin* (120), *Morlot* (496), *Schmidt* [P. A.] (1918), *Dany* (2626), *Larcher* (2663), *Schmid* (2997), 39e rég. — *Zuber* [E. A.] (506), *Furnot* (822), *Janssens* (1465), *Bernard* [P. A. M.] (1521), *Lemoine* [E.] (1884), *Douisse* (1917), *Faillette* (1993), *Thésé* (2081), *Hirsch* [E. L.] (2142), *Debus* (2204), *Brouardel* (2267), *Charbonneaux* (2270), *Huguenot* (2254), *Meyer* [A. J.] (2742), *Savary* (2893), 40e rég.

III. — Démissionnaires (17 déc.) : M. *Marié* (1940). — (3 janv.) : MM. *Coblat* (239), *Musnier de Pleignes* (324).
Passés dans l'armée territoriale (11 déc.) : MM. *Chivoret* (1479), — *Boillot* [B. C.] (2921). — (8 janv.) : MM. *Castanié* (57), — *Langlois* (R. J. L. H.) (2363).
Rayé des cadres (3 janv.) : M. *Bergin* [E.] (3325).

ARMÉE TERRITORIALE.

CAPITAINES EN 1er.

I. — Venu de la réserve (8 janv.) : M. *Laflotte*, 8e rég.

II. — M. *Dessoulier*, 7e rég. (à la suite).

III. — Rayé des cadres (19 déc.) : M. *Louin* (H. cad.).
Démissionnaire (8 déc.) : M. *Lucas* (batt. d'Alg.).

CAPITAINE EN 2e.

I. — Venu de la réserve (11 déc.) : M. *Fèvre*, 1er rég., at. de Douai.

LIEUTENANTS EN 1er.

III. — Rayé des cadres (8 déc.) : M. *Duhot* (1er).
Démissionnaires (8 déc.) : MM. *Paquette* (7e), — *Bernard* (8e). — (29 déc.) : M. *Glomet* (13e).
Révoqué (19 déc.) : M. *Raffin* (13e).

LIEUTENANTS EN 2e.

I. — Venu de la réserve (11 déc.) : M. *Wœhling*, 7e rég.

II. — M. *Namur* (6ᵉ), 1ᵉʳ rég.
III. — Révoqué (8 déc.) : M. *Mazeron* (14ᵉ).
SOUS-LIEUTENANTS. — I. Venus de la réserve (11 déc.) :
MM. *Chivoret*, 1ᵉʳ rég. — *Boillot*, 7ᵉ rég. — *Dorion*, 18ᵉ rég. (à la suite). — (8 janv.) : MM. *Castanié*, 11ᵉ rég. — *Langlois* (R. J. L. H.), 9ᵉ rég.
II. — M. *Delente* (4ᵉ), 10ᵉ rég.
III. — Rayés des cadres (19 déc.) : M. *Ramel* (3ᵉ). — (8 janv.) : M. *Boulé* (9ᵉ).
Démissionnaire (19 déc.) : M. *Pernin* (1ᵉʳ).
Suspendu disciplinairement pendant un an (8 déc.) : M. *Laval* (8ᵉ).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDE DE 1ʳᵉ CLASSE.
III. — Décédé (17 déc.) : M. *Jullien* [J. M.] (78).
CONTRÔLEURS D'ARMES DE 3ᵉ CLASSE.
II. — MM. *Martin* (J. B.), Angers, ann. de l'Éc. d'art. du 9ᵉ corps (48). — *Schaad*, dir. de Constantine (84).
OUVRIER D'ÉTAT DE 1ʳᵉ CL.
II. — M. *Jost*, Éc. d'art du 6ᵉ corps (60).
OUVRIER D'ÉTAT DE 2ᵉ CLASSE.
II. — M. *Dougny*, dir. de Reims (110).
GARDIENS DE BATTERIE DE 1ʳᵉ CLASSE.
II. — MM. *Sigrand*, dir. de Dunkerque (56). — *Arène*, dir. de Toulon, arr. de Marseille (71), — *Collin*, dir. de Toul (118).
III. — Retraité (19 déc.) : M. *Bocquillon* (53).
GARDIENS DE BATTERIE DE 2ᵉ CLASSE.
I. — Promu *Gardien de batterie de 1ʳᵉ classe* (24 déc.) :
M. *Leeman*, même poste (5).
III. — Retraité (19 déc.) : M. *Barbé* [R. J. B.] (18).
NOMMÉS GARDIENS DE BATTERIE DE 2ᵉ CLASSE (24 déc.) :
MM. *Masson*, dir. de Brest. — *Bourdot*, dir. de Toul.
CHEFS ARMURIERS DE 1ʳᵉ CLASSE.
II. — M. *Bailly* (A.), 44ᵉ rég. d'inf. (133).
III. — Retraité (19 déc.) : M. *Meyer* [A. L.] (42).
CHEFS ARMURIERS DE 2ᵉ CLASSE.
I. — Promus *Chefs armuriers de 1ʳᵉ classe* (24 déc.) :
MM. *Pajard*, même poste (8). — *Bourbon* (L. A.), même poste (10). — *Bisch* (G.), même poste (16).
II. — MM. *Filiol*, 145ᵉ rég. d'inf. (107). — *Eppelé*, 78ᵉ rég. d'inf. (108). — *Bailly*, 11ᵉ rég. de chass. (109).

[illegible] 2e CLASSE (24 déc.) :

[illegible] bat. de chass. — *Thomin*, 11e bat. d'art. [illegible] — [illegible], 15e bat. de chass.

LÉGION D'HONNEUR.

(Décret du 26 décembre 1894.)

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

[illegible] — M. *Voisin*, général de division.

[illegible] — M. *Bonnefond*, général de division.

MM. *Queillé*, — *Brunet*, généraux de brigade.

ARMÉE ACTIVE.

[illegible] — MM. *de la Foye*, — *Humbert-Droz*, — *Bonnet*, colonels.

MM. *Baudot*, — *Jouffret*, lieutenants-colonels.

MM. *Prunaux*, — *Dieudonné*, — *Dupontavice de Heussey*, — *Teufel*, — *Bourgoin*, chefs d'escadron.

[illegible] — MM. *de Boffignac*, — *Pichot*, chefs d'escadron.

MM. *Petit* (T. G.), — *Belleville* (C. H.), — *Franck* (L.), — *Guyon*, — *Trinquart* (V. G. E.), — *Mazoyer-Lagrange*, — *Chalmeton*, — *de Matharel*, — *Denis* (O. M. E.), — *Koszutski*, — *Castebert*, — *Mourcel*, — *Lanfray*, — *Mengin*, — *Favrel*, — *Gautier*, — *Hartmann*, — *Chastel*, — *Battel*, — *de Gaspary*, — *Puyo*, — *Amey*, — *Dutruch*, — *Poisson*, — *Belin* (A. A. A.), — *de Morainville*, capitaines en 1er.

MM. *Paquier* (L. J.), — *Repelin* (M.), — *Escoupérié*, — *Taddei*, — *Bourel* (J. E. M.), capitaines en 2e.

M. *Bonnin*, lieutenant en 1er.

MM. *Prestat*, — *Lacoarret*, — *François*, — *Aubry*, — *Tisserand*, — *Marmet*, gardes principaux de 2e classe.

MM. *Papenot*, — *Maurer*, — *Meyer*, gardes de 1re classe.

M. *Facarcq* (F.), contrôleur d'armes principal de 2e cl.

M. *Combes* (M.), contrôleur d'armes de 1re classe.

M. *Jacob*, ouvrier d'état de 1re classe.

MM. *Lemoine*, — *Arnaud*, — *Baudoin*, — *Dumas*, gardiens de batterie de 1re classe.

ARMÉE TERRITORIALE.

OFFICIER. — M. *Renard*, chef d'escadron.
CHEVALIER. — M. *Bergeret*, capitaine en 1er.

MÉDAILLE MILITAIRE.

(Décret du 26 décembre 1894.)

ARMÉE ACTIVE.

M. *Huard*, ouvrier d'état de 1re classe.
M. *Robert* (C. M.), ouvrier d'état de 2e classe.
MM. *Haensler*, — *Baudu*, — *Dubois* (J. E.), gardiens de batterie de 1re classe.
MM. *Lefèvre* (M. E.), — *Feuillet*, — *Peyré*, — *Schaeffer*, — *Celerié*, — *Barbé*, — *Emillant*, gardiens de batterie de 2e classe.
MM. *Millorit*, — *Dumaitre*, — *Meyer* (A.), — *Marpillat*, — *Minvielle*, — *Charles*, — *Ambier*, — *Sordet*, — *Doulcet*, — *Scherrer*, — *Moreton*, — *Fau*, — *Baluze*, — *Hummel*, — *Réocreux*, — *Lagier* (L.), — *Faerber*, — *Delbos*, chefs armuriers de 1re classe.
MM. *Vernet*, — *Deschamps*, — *Besseau*, — *Saint-Arroman*, — *Puyvargues*, — *Pourchet*, — *Delarçon*, — *Lafont*, — *Raoul*, chefs armuriers de 2e classe.
MM. *Armana*, — *Calvignac*, — *Rollin*, — *Tyrand*, — *Tochon*, — *Dalas*, — *Vially*, — *Kormann*, — *Chailly*, — *Muller*, — *Galichet*, — *Doutre*, — *Renaux*, — *Ruol*, — *Turrel*, — *Blachère*, — *Priotto*, — *Falet*, — *Viallon*, — *Gisclard*, — *Ouriet*, — *Perissé*, — *Felhmann*, adjudants.
MM. *Malesset*, — *Ferran*, — *Ginat*, maréchaux des logis chefs.
MM. *Thuriès*, — *Vignardon*, — *Anduru*, — *Antoine*, — *Charpentier*, — *Laurin*, maréchaux des logis.
M. *Battini*, maréchal des logis, maître d'escrime.
MM. *Royer*, — *Brunet*, maréchaux des logis trompettes.
MM. *Heitz*, — *Garillon*, brigadiers 1ers ouvriers tailleurs.

ARMÉE TERRITORIALE.

MM. *Michaudel*, — *Bichet*, 2es canonniers servants.

III. TABLEAUX D'AVANCEMENT.

PROPOSITIONS RELATIVES A L'AVANCEMENT AUX DIVERS GRADES.

ARMÉE ACTIVE.

OFFICIERS.

LIEUTENANTS-COLONELS proposés et classés pour le grade de COLONEL.

(1893) : MM. *Rosway*, direct. à Lyon. — *Weber* (G. A.), direct. adj. à l'at. de Rennes. — *Paul* (J. B. G.), direct. adj. à Brest. — *Lecesseur*, 17e rég. — *Percin*, insp. des man. d'armes. — *Segondat*, direct. à Toulon. — *L'Espagnol de Chanteloup*, H. cad., chef d'É-M de la 20e div. d'inf. (brev.). — *Bailloud*, 22e rég. (brev.). — *Fortoul*, direct. à Alger (brev.). — *Méert*, ch. du 1er bur. de la 3e dir. au min. de la guerre. — *Jourdy*, direct. à Briançon.

(1894) : MM. *Barrois*, 19e rég. (brev.). — *Cochard*, 12e rég. — *Martin de Mérenil*, direct. de l'Éc. d'art. du 1er corps. — *de Villiers de la Noue*, H. cad., sous-ch. d'É-M du 11e corps (brev.). — *de Miol-Flacard*, com. les batt. alpines du 19e rég. — *de Carsalade du Pont*, direct. à la Rochelle. — *Laude*, 9e rég. (brev.). — *Petit de Compray*, direct. adj. de l'at. de Vernon. — *Laval*, 31e rég. — *Maggiolo*, 21e rég. — *Poulle*, direct. à Dunkerque. — *d'Astier de la Vigerie*, ch. d'É-M du gén. com. l'art. de la pl. et des f. de Paris. — *Camps*, direct. de la manuf. de Châtellerault. — *Feldmann*, 16e rég. — *de Lavech-Desfauries*, H. cad., ch. d'É-M de la 15e div. d'inf. (brev.). — *de Saxcé*, 40e rég. — *Pistor*, 8e rég. (brev.).

CHEFS D'ESCADRON proposés et classés pour le grade de LIEUTENANT-COLONEL.

(1893) : MM. *Laffon de Ladébat*, 31e rég. (brev.). — *Josse*, 11e rég. (brev.). — *du Ligondès*, 1er rég. — *Gazères*, vice-prés. de la com. d'exp. de Calais. — *Tardy* (S. E.), ch. d'É-M de l'art. du 11e corps. — *Fargeol*, 32e rég. — *Labiche*, sous-direct., à Épinal. — *Liénard*, sous-direct. de l'at. de Rennes. — *de la Brosse*, ch. d'É-M de l'art. du 13e corps. — *Faure* (J. E. A. G.), H. cad., ch. d'É-M du com. sup. de la défense des pl. du groupe de Nice (brev.). — *de Barberin*, com. l'art. de la 1re div. de cav. — *de Malet*, H. cad., ch. d'É-M de la 8e div. d'inf. (brev.). — *Perruchon* (G. P. L.), f. fonct. de direct. à l'Éc. de pyr. mil. (brev.).

(1894) : MM. *Janin* (J. E.), 15ᵉ rég. — *Gillot*, ch. du 2ᵉ bur. de la 3ᵉ dir. au min. de la guerre. — *Ramé*, 37ᵉ rég. — *Taslu*, 18ᵉ rég. — *Locard*, 1ᵉʳ rég. — *Reumaux*, 13ᵉ rég. — *Lefebvre* (M.), com. le 8ᵉ bat. — *Francfort* (L.), 32ᵉ rég. (brev.). — *de Blanquet de Rouville*, 16ᵉ rég. — *Cornu*, ch. d'É-M de l'art. en Algérie. — *Goullon*, ch. d'É-M de l'art. du 7ᵉ corps (brev.). — *Desjardins de Gérauvillier*, 4ᵉ rég. (brev.). — *Bauret*, sect. techn. de l'art. — *Guillin*, direct. adj. de la fond. de Bourges. — *Herment* (G. J.), sect. techn. de l'art. — *Viant*, comm. d'études pratiques de tir. — *Bertin-Boussu*, 15ᵉ rég. — *Guillaume* dit *Gaiffe*, 2ᵉ rég. — *de Teyssière*, 11ᵉ rég. — *Braive*, H. cad., É-M du 11ᵉ corps (brev.). — *de Vanssay*, H. cad., É-M du 4ᵉ corps (brev.). — *Dupontavice de Heussey*, attaché mil. en Angleterre. — *de Dartein*, H. cad., ch. d'É-M. de la 3ᵉ div. de cav. (brev.). — *Guérin* (P. R. A.), H. cad., É-M. du gouv. mil. de Paris (brev.). — *Moulin*, attaché mil. en Russie.

CAPITAINES proposés et classés pour le grade de CHEF D'ESCADRON.

(1893) : MM. *d'Aurelle de Montmorin de Saint-Hérem*, 33ᵉ rég. — *Bouillon*, Éc. d'art. du 15ᵉ corps (prov.). — *Cambuzat* (M. E. H.), 31ᵉ rég. — *Harlé*, 34ᵉ rég. (brev.). — *Maupetit*, H. cad., É.-M. du 13ᵉ corps (brev.). — *Janin de Gabriac*, 24ᵉ rég. (brev.). — *Fournier* (G. J. B.), H. cad., E-M de la 22ᵉ div. d'inf. (brev.). — *Dillais*, membre de la Comm. d'exp. de Versailles. — *Bidon*, Éc. de pyr. mil. — *Grand-Didier*, sect. techn. de l'art. — *d'Affry de la Monnoye*, off. d'ord. du min. de la guerre (brev.). — *Barbier* (G. J. V.), 37ᵉ rég. — *Girard* (A. F. R.), 40ᵉ rég. — *Fayolle*, É-M du gén. com. l'art. de la pl. et des f. de Paris (brev.). — *Lévecque*, 27ᵉ rég. — *Bas*, 39ᵉ rég. — *Michaut*, sect. techn. de l'art. — *Millerel*, H cad., off. d'ord. du gouv. mil. de Lyon (brev.). — *Malcor*, 7ᵉ rég. (brev.). — *Bonnan*, H. cad., off. d'ord. du gén. com. la 6ᵉ div. d'inf. (brev.). — *Pauffin de Saint-Morel*, ch. du cabinet du gén. ch. d'É-M-A (brev.). — *Burckhardt*, 20ᵉ rég. (brev., Dahomey).

(1894) : MM. *Jombard*, H. cad., É-M du 1ᵉʳ corps (brev.). — *Ghins*, 12ᵉ rég. (brev.). — *Dufour*, 12ᵉ rég. — *Rousset*, 5ᵉ rég. — *Aubanel*, 19ᵉ rég. — *Baillot*, 17ᵉ rég. — *Girard* (G. E.), 8ᵉ rég. — *Labbé*, comm. d'examen des inventions intéressant l'armée (inspect. des forges). — *Heydenreich*, 34ᵉ rég. — *Louis*, 30ᵉ rég. — *Labarraque*, 10ᵉ rég. (brev.). — *de Liégeard*, 26ᵉ rég. — *Veyrines*, 13ᵉ rég. — *Tarte*, H. cad., É-M de la 2ᵉ div. de cav. (brev.). — *Chaupe*, min. de la guerre (3ᵉ dir., 2ᵉ bur.). — *Berrot*, H. cad., É-M-A, 1ᵉʳ bur. (brev.). — *Girardon*, prof. à l'Éc. mil. de l'art. et du génie. — *Monnier*, 37ᵉ rég. — *Berthier*, H. cad., É-M de la

7e div. d'inf. (brev.). — *Girod de l'Ain*, 11e rég. — *Denis* (O. N. L.), 30e rég. (brev.). — *Pourquié*, H. cad., É-M de la pl. de Paris (brev.). — *Compagnon*, off. d'ord. du min. de la guerre (brev.). — *Jacques de Margerie*, H. cad., É-M-A, 3e bur. (brev.). — *Daru*, 40e rég.

LIEUTENANTS proposés et classés pour le grade de CAPITAINE.

(1893) : MM. *Daupeyroux*, 36e rég., dir. de Clermont-Ferrand. — *Maucorps*, Éc. de guerre. — *Jeanneney*, 19e rég., forges du Centre. — *Fournier* (P. V.), 2e rég. — *Puel*, 17e rég. — *Turpin*, 25e rég. — *Jacquot* (M. R.), 10e rég. — *Gorgeu*, 22e rég. — *de Lesquen du Plessis-Casso*, 35e rég. — *Lagrange* (J. L. M.), 26e rég., Éc. d'art. du 6e corps. — *Barbier* (P. G.), 4e rég. — *Moitessier*, 9e rég., É-M de l'art. du 16e corps. — *Chauchat*, instr. à l'Éc. mil. de l'art. et du génie. — *Rœsch*, 5e rég. — *Althoffer*, Éc. de guerre. — *Damon*, 38e rég. — *Rémond* (C. J. A.), 29e rég. — *Salin*, 23e rég. — *Prud'homme de la Boussinière*, 7e rég. — *de Villard*, 6e rég. — *Lateulère*, 40e rég., forges du Centre. — *Boulard*, 15e bat. — *Benedittini* (A.), 21e rég. — *Rimailho*, 7e bat. — *Javal*, 30e rég. — *Cantineau*, 15e rég., forges du Centre. — *Escourrou* (J. E. C. V. G.), 14e rég. — *Tardy* (J.), Éc. de guerre.

(1894) : MM. *de Montmahou*, stag. à l'É-M du 15e corps (brev.). — *Fourcroy*, 15e rég. — *Ducros*, 19e rég. — *Combet*, 11e rég. — *Picheral*, 38e rég. — *Debarre*, instr. à l'Éc. mil. de l'art. et du génie. — *Marty* (H. E.), 7e bat. — *Chabot*, 26e rég. — *Lebel* (H. J. A.), 1er bat. — *Raboteau*, Éc. de guerre. — *Masselin*, Éc. de guerre. — *Duret* (P. H. P.), 22e rég. — *Chouard*, 11e rég. — *Muller*, 8e rég. — *Étiévant*, 3e bat. — *Barbaud*, 11e bat. — *Repelin*, 6e rég. — *de Barescut*, 4e rég. — *Trévoux*, 9e bat. — *Ollivier* (D. G. L.), 36e rég. — *Hucher*, 12e rég. — *Bérenger*, 12e bat. — *Seguin*, 33e rég. — *Cathalot*, 28e rég. — *Rouger*, 5e rég. — *Husson*, 39e rég. — *Targe*, H. cad., É-M du com. sup. du Soudan. — *Lafont*, 12e rég. — *Dedieu-Anglade*, 14e rég. — *Seguin* (J. F. L.), 7e rég. — *Guillemot*, 13e rég. — *Blanc* (J. B. A. M.), 36e rég. — *Frisch* (J. L. F.), Éc. de guerre. — *Sar*, É-M A, serv. géogr. — *Brière*, 31e rég. — *Larpent*, 32e rég. — *Gascouin*, 18e rég. — *Journel*, 17e rég. — *Mary*, 23e rég. — *Bazin*, 30e rég. — *Michel* (E.), 4e bat. — *Gérard* (C. B. L. A.), 25e rég. — *Roux* (P. A. E.), 16e rég. — *Porte*, 24e rég. — *Barbary de Langlade*, 21e rég. — *Jugue*, 13e rég. — *Carré*, 1er rég. (Tonkin). — *Lamorre*, 22e rég. — *Maisson*, 15e bat.

EMPLOYÉS (1).

GARDES DE 1re CLASSE proposés et classés pour le grade de GARDE PRINCIPAL DE 2e CLASSE.

(1894) : MM. *Tapie* (P. J. B. T.), dir. de Constantine. — *Tupenot*, dir. de Grenoble. — *Paquet*, dir. de Vincennes. — *Lagrange*, dir. de Lille. — *Cellier*, dir. de Vincennes. — *Auger*, Éc. d'art. de Bourges. — *Cabanes*, dir. de Toulon. — *Meyer* (J. B.), Éc. d'art. de Rennes. — *Lallemand*, forges du Nord. — *Bossu*, Éc. d'art. de Besançon. — *Vignolet*, Éc. de pyr. mil. — *Escrive*, dir. de Constantine. — *Bader*, dir. de Constantine. — *Secard*, Éc. d'art. de Poitiers.

SOUS-OFFICIERS proposés et classés pour le grade de GARDE DE 3e CLASSE COMPTABLE.

(1894) : MM. *Voyard*, adjud., 28e rég. — *James*, adjud., 10e rég. — *Gaudiet*, ch. artif., 30e rég. — *Pico*, mar. des log. ch., 3e comp. artif. — *Petit*, adjud., 34e rég. — *Baqué*, mar. des log. ch., 24e rég. — *Bouffartigue*, adjud., 12e rég. — *Dangoumau*, adjud., 14e rég. — *Lemoine*, adjud., 11e rég. — *Regnard*, mar. des log. ch., 8e rég. — *Trillaud*, mar. des log., 20e rég. — *Dujoux*, mar. des log. ch., 10e bat. — *Vaillant*, adjud., 31e rég. — *Leclercq*, adjud., 3e bat. — *Blum*, adjud., 18e rég. — *Veaudequin*, mar. des log. ch., 16e bat. — *Buob*, ch. artif., 12e rég. — *Delibon*, adjud., 5e bat. — *Pazard*, mar. des log. ch., 33e rég.

SOUS-OFFICIERS proposés et classés pour le grade de GARDE DE 3e CLASSE CHEF ARTIFICIER.

(1894) : MM. *Beley*, ch. artif., 7e rég. — *Texéraud*, sous-ch. artif., 21e rég. — Nommés.

OUVRIERS D'ÉTAT proposés et classés pour le grade de GARDE DE 3e CLASSE CHEF OUVRIER EN FER.

(1893) : M. *Stahl* (F. J.), sect. techn. de l'art.

(1894) : M. *Poinot*, dir. de Grenoble.

OUVRIERS D'ÉTAT proposés et classés pour le grade de GARDE DE 3e CLASSE CHEF OUVRIER EN BOIS.

(1893) : M. *Delaporte* (P. C. A.), at. de Bourges.

(1894) : M. *Jost*, dir. de Reims.

---

(1) Pour les propositions relatives à l'avancement aux grades de garde principal de 1re classe, garde de 1re classe et garde de 2e classe, voir *Revue d'artillerie*, t. **45**, décembre 1894.

*

CONTRÔLEURS D'ARMES PRINCIPAUX DE 2^e CLASSE proposés et classés pour le grade de CONTRÔLEUR D'ARMES PRINCIPAL DE 1re CLASSE.

(1893) : M. *Dutranoy*, man. de Châtellerault.

(1894) : MM. *Delmas*, man. de Tulle. — *Fastinger*, man. de Saint-Étienne.

CONTRÔLEURS D'ARMES DE 1re CLASSE proposés et classés pour le grade de CONTRÔLEUR D'ARMES PRINCIPAL DE 2^e CLASSE.

(1894) : MM. *Kuntz*, man. de Saint-Étienne. — *Marquet*, man. de Saint-Étienne. — *Gabilla*, man. de Châtellerault.

CONTRÔLEURS D'ARMES DE 2^e CLASSE proposés et classés pour le grade de CONTRÔLEUR D'ARMES DE 1re CLASSE.

(1893) : MM. *Requilé*, Éc. d'art. d'Orléans. — *Close* (A. F.), man. de Châtellerault. — *Vernhet*, man. de Saint-Étienne.

(1894) : MM. *Grandry* (A. A.), man. de Châtellerault. — *Fayet* (A.), man. de Tulle. — *Moulin* (C.), man. de Saint-Étienne.

CONTRÔLEURS D'ARMES DE 3^e CLASSE proposés et classés pour le grade de CONTRÔLEURS D'ARMES DE 2^e CLASSE.

(1893) : MM. *Combrade*, man. de Châtellerault. — *Hartz*, dir. de Dijon.

(1894) : MM. *Fauré*, man. de Saint-Étienne. — *Brigault*, man. de Châtellerault. — *Bussereau*, dir. de Perpignan. — *Gaultier*, dir. de Bayonne. — *Garavet*, man. de Tulle.

CHEFS ARMURIERS DE 1re CLASSE proposés et classés pour le grade de CONTRÔLEUR D'ARMES DE 3^e CLASSE DE DIRECTION D'ARTILLERIE.

(1893) : MM. *Noirfalise*, 104^e rég. d'inf. — *Lagier* (J.), 53^e rég. d'inf. — *Gillard* (J. C.), 19^e rég. de chass. — *Deleffe*, 32^e rég. d'inf. — *Lévêque* (J. F.), 69^e rég. d'inf. — *Peyrelevade*, rég. de sap.-pomp. de Paris. — *Claille*, 35^e rég. d'inf. — *Geneste* (F.), 25^e rég. d'art.

(1894) : MM. *Landron*, 137^e rég. d'inf. — *Gornin*, 4^e rég. du génie. — *Favre*, 7^e rég. d'art. — *Mangin*, 58^e rég. d'inf. — *Jaffard*, 7^e rég. de chass. — *Evain*, 20^e rég. d'inf. — *Hoffmann*, 14^e rég. d'art. — *Beaujard*, 20^e rég. de drag. — *Foulon*, 3^e rég. de spahis. — *Charles*, 17^e rég. de drag. — *Rebaud*, 21^e rég. de drag. — *Schamber* (F. X.), 39^e rég. d'inf. — *Sire*, 77^e rég. d'inf.

OUVRIERS DES MANUFACTURES proposés et classés pour le grade de CONTRÔLEUR D'ARMES DE 3^e CLASSE DES MANUFACTURES.

(1894) : MM. *Champromis*, man. de Tulle. — *Picot*, man. de Saint-Étienne. — *Cognet*, comm. d'exp. de Versailles. — *Schaad*, man. de Châtellerault. — *Barroux*, sect. techn. de l'art. — *Lafume*, man. de Saint-Étienne.

IV. TABLEAUX DE CONCOURS

POUR

LA LÉGION D'HONNEUR ET LA MÉDAILLE MILITAIRE.

LÉGION D'HONNEUR.

OFFICIERS.

SERVICE D'ÉTAT-MAJOR.

POUR LA CROIX D'OFFICIER.

(1893) : M. *Colard*, lieut.-col. É-M part., ch. du 2ᵉ bur. de l'É-M A.

(1894) : MM. *Richard*, col. brev. du 38ᵉ rég. — *Meunier*, lieut.-col. H. cad., É-M A. (2ᵉ bur.).

POUR LA CROIX DE CHEVALIER.

(1894) : MM. *Nivelle*, cap. H. cad., off. d'ord. du gén. com. l'art. en Algérie. — *Dupont*, cap. H. cad., É-M A. (4ᵉ bur.). — *Dumézil*, cap. brev., 25ᵉ rég. — *Dreyfus*, cap. H. cad., É-M de la 32ᵉ div. d'inf. — *Gabriac*, cap. H. cad., É-M de la 2ᵉ div. d'inf. — *Duval de Fraville*, cap. H. cad., off. d'ord. du gén. insp. gén. perm. des remontes. — *Chabert*, cap. H. cad., É-M A. (1ᵉʳ bur.). — *Souriau*, cap. brev. du 6ᵉ rég., stag. à l'É-M A. — *Pélin*, cap. H. cad., É-M de la div. des Vosges. — *Beltramelli*, cap. H. cad. É-M du 6ᵉ corps. — *Vidal*, cap. H. cad., É-M A. (2ᵉ bur.). — *Valabrègue*, cap. H. cad., off. d'ord. du gén. com. la 9ᵉ brig. d'inf. — *Malton*, cap. H. cad., É-M A. — *Lacroix*, cap. H. cad., off. d'ord. de M. le gén. de div. *de Négrier*, memb. du cons. sup. de la guerre.

ARTILLERIE.

POUR LA CROIX D'OFFICIER.

(1893) : MM. *Meyssonnier*, col., com. le 5ᵉ rég. — *d'Arboussier*, chef d'esc., 19ᵉ rég. — *de Landrevie*, chef d'esc., 37ᵉ rég. — *Rossin*, col., com. le 40ᵉ rég.

(1894) : MM. *Durel*, chef d'esc., direct. de l'at. d'arçonnerie de Saumur. — *Delangle*, col., dir. à Langres. — *Stopler*, lieut.-col., 6ᵉ rég. — *Clergel-Vaucouleur*, col., direct. à Verdun. — *Cunault*, col., direct. à Bayonne. — *Ploix* (brev.), col., com. le 25ᵉ rég. — *Favarcq*, col., com. le 4ᵉ rég. — *Waldeck*, chef d'esc., dir. de Brest. —

Remy, lieut.-col., direct. de l'Éc. d'art. de Bourges. — *Rageot*, chef d'esc., 37e rég. — *Chanson*, col., com. le 7e rég. — *Gire*, chef d'esc., 14e rég. — *Nannan*, chef d'esc.. 17e rég. — *Champel*, chef d'esc., 36e rég. — *Besson*, chef d'esc., 5e rég. — *Ma[illegible]* (brev.), lieut.-col., com. la div. d'instr. à l'Éc. d'appl. — *Belin* (L. A.), chef d'esc., 20e rég. — *Alméras*, chef d'esc., dir. de Brest. — *Borgnis-Desbordes*, col., dir. de la sect. techn. de l'art. — *Chardon*, chef d'esc., dir. de Verdun. — *Judice*, chef d'esc., 3e rég. — *Delsol*, lieut.-col., dir. de la man. de Tulle.

POUR LA CROIX DE CHEVALIER.

(1894) : MM. *Pirot*, cap., 11e bat. — *Conte* (D. L. J.), cap., 9e rég. — *Conte* (M. J. P.), cap., 35e rég. — *Guillet* (V. A.), cap., 37e rég. — *Strobel*, cap., 19e rég. — *Foucot*, cap., 4e rég. — *Varambaud*, cap., É-M de la 19e brig. d'art. — *Deparcy*, cap., dir. de Dunkerque. — *Eygun*, cap., 33e rég. — *Baschung*, cap., 32e rég. — *Bataille*, cap., 36e rég. — *Beynet*, cap., 10e bat. — *Labadens*, cap., com. la 8e comp. d'ouvr. — *Elloy*, cap., dir. de Toulouse. — *Peyrecave*, chef d'esc., memb. de la comm. d'études pratiques de tir. — *Humblot*, chef d'esc., 24e rég. — *De Dampierre*, chef d'esc., 30e rég. — *Prince*, cap., 10e rég. — *Maurisset*, cap., 17e rég. — *Vautier*, cap., 5e rég. — *Mourton*, cap., 21e rég. — *Dupré* (G.), cap., 15e rég. — *Dumay*, cap., H. cad., É-M du 1er corps. — *Pompey*, cap., 40e rég. — *Kintgen*, cap., 5e bat. — *De Ferry*, chef d'esc., 20e rég. — *De Villeméjane* (brev.), chef d'esç., H. cad., É-M du 17e corps. — *Barrau* (brev.), chef d'esc., à la disp. du gén. de div. prés. du comité technique de l'artillerie. — *Miquel Dalton* (brev.), chef d'esc., 22e rég. — *Imbert de Balorre* (G. M. J. P.), chef d'esc., ch. d'É-M de l'art. du 2e corps. — *Bullet*, cap., 36e rég. — *Alaguillaume*, cap., 14e rég. — *Chastanet* (L. A.), cap., 12e rég. — *Lévy* [L. A.] (brev.), cap., dir. de Versailles. — *Merle* (E. M.), cap., 16e rég. — *Baux*, cap., 3e rég. — *Delcour* (J. H.), cap., 5e rég. — *Maupin*, cap., 21e rég. — — *Morel*, cap., at. de Douai. — *De Mecquenem*, cap., 15e bat. — *De Leissègue de Pennayeun*, cap., 35e rég. — *Cassagnade* (brev.), cap., 22e rég. — *Potel*, cap., 33e rég. — *Dupuy* (H. F. V. E.), cap., 1er rég. — *Boucher* (R. E.), cap., 1er bat. — *Dubousquet de Saint-Pardoux*, cap., 34e rég. — *De Fonds-Lamothe* (R. J. A.), cap., 7e rég. — *Morelle*, cap., 27e rég. — *Francey*, cap., 17e rég. — *Champagne*, cap., 10e rég. — *Baric*, cap., 32e rég. — *Bernard* (F. E.), cap., 6e rég. — *Thourenin* (H. E.), cap., 8e rég. — *Berthel*, cap., 16e bat. — *Ragoulleau* (B.), cap., 3e bat. — *Florentin* (P. A.), cap., 34e rég. — *Marchand* (brev.), cap., prof. du cours d'art mil. à l'Éc. d'appl. — *Berthaut*, cap., 5e rég. — *Spilleux*

(brev.), cap. H. cad., off. d'ord. du gouv. de Toul. — *Buchner*, cap., 6ᵉ rég. — *Waldemar-Vincent*, cap., 8ᵉ rég. — *Clère*, cap., 2ᵉ rég. — *Cros*, cap., 9ᵉ rég. — *Jalambic*, cap., man. de Châtellerault. — *Rouelle*, cap., forges du Nord. — *Leblanc* (L. H. J.), cap., 2ᵉ rég. (gr. alp.). — *Cabanes*, cap., 36ᵉ rég. — *Bellon*, cap., 6ᵉ rég. (12ᵉ batt.). — *Mercier* (G. A.), cap., 36ᵉ rég. — *Roblin*, cap., at. de Tarbes. — *Le Bescond de Coatpont* (brev.), cap., 31ᵉ rég. — *Courbebaisse*, cap., 13ᵉ rég. — *Dunal*, cap., 38ᵉ rég. — *Jacomy*, cap., at. de Puteaux. — *Nantas*, cap., dir. de Lyon. — *Niqueux*, cap., forges du Midi. — *Lepidi*, cap., poudrerie du Bouchet. — *Besson* (C.), cap., at. de Rennes. — *Anthoine*, cap., Éc. sup. de guerre.

EMPLOYÉS.

POUR LA CROIX DE CHEVALIER.

Gardes d'artillerie. — (1893) : M. *Fuchs*, garde pr. de 2ᵉ cl., Éc. d'art. du 5ᵉ corps.

(1894) : MM. *Rambourg*, garde de 1ʳᵉ cl., dir. d'Oran. — *Meyer* (M.), garde de 1ʳᵉ cl., É-M du gén. com. l'art. en Algérie. — *Barral*, garde pr. de 2ᵉ cl., dir. d'Alger. — *Arnaud*, garde pr. de 2ᵉ cl., Éc. de Versailles. — *Glandon*, garde de 1ʳᵉ cl., dir. de Constantine. — *Dutler*, garde pr. de 2ᵉ cl., Éc. de Poitiers. — *Bellier*, garde pr. de 2ᵉ cl., dir. de Reims. — *Plonquet*, garde de 1ʳᵉ cl., Éc. de Castres. — *Murer*, garde pr. de 2ᵉ cl., dir. de La Fère. — *Tailhades*, garde pr. de 2ᵉ cl., Éc. de Clermont-Ferrand. — *Bourjac*, garde pr. de 2ᵉ cl., Éc. de Tarbes. — *Thomas* (C.), garde pr. de 2ᵉ cl., dir. de Briançon. — *Probst*, garde pr. de 2ᵉ cl., at. de Douai. — *Morel*, garde pr. de 2ᵉ cl., dir. de Lyon. — *Billiard*, garde pr. de 2ᵉ cl., dir. de la Rochelle. — *Bourdon*, garde de 1ʳᵉ cl., poudr. du Bouchet. — *Perrin*, garde pr. de 2ᵉ cl., dir. de Versailles. — *Claudon*, garde pr. de 2ᵉ cl., Éc. de Bourges. — *Rôle*, garde pr. de 2ᵉ cl., dir. de Lille. — *Heitzler*, garde de 1ʳᵉ cl., Éc. de Rennes. — *Lespine*, garde pr. de 2ᵉ cl., sect. techn. de l'art.

Contrôleurs d'armes. — (1894) : MM. *Edelbloute*, contr. d'ar. de 2ᵉ cl., dir. d'Oran. — *Kreiser*, contr. d'ar. de 2ᵉ cl., dir. de Vincennes. — *Parent*, contr. d'ar. pr. de 1ʳᵉ cl., man. de Saint-Étienne. — *Westermann*, contr. d'ar. de 2ᵉ cl., dir. de Vincennes. — *Couvrat*, contr. d'ar. de 2ᵉ cl., at. de Bourges. — *Guirande*, contr. d'ar. de 1ʳᵉ cl., man. de Tulle. — *Britsch*, contr. d'ar. pr. de 2ᵉ cl., sect. tech. de l'art.

Ouvriers d'état et gardiens de batterie. — (1894) : MM. *Fischer*, gard. de batt. de 1ʳᵉ cl., dir. de Versailles. — *Kermeneur*, gard. de batt. de 1ʳᵉ cl., dir. de Cherbourg. — *Bernard*, gard. de batt. de 1ʳᵉ cl.,

Lebert, adjud., 30e rég. — *Humbert* (B.), adjud. 21e rég. — *Poey*, adjud., 24e rég. — *Pintard*, adjud., 16e bat. — *Chamarier*, adjud., 2e rég. — *Sens*, adjud., 14e rég. — *Holiaux*, adjud., 26e rég. — *Ayme*, adjud., 28e rég. — *Legrand* (J. V.), adjud., 32e rég. — *Seiller*, adjud., 28e rég. — *Clop*, adjud., 10e rég. — *Chatry*, adjud., 15e rég. — *Belin* (M. A. J.), adjud., 13e rég. — *Bouteille*, adjud., Éc. mil. de Saint-Cyr. — *Lefebvre* (J. D.), adjud., 1er bat. (1re batt.). — *Vivien* (J. B. E.), adjud., 7e bat. (1re batt.). — *Pellissié*, adjud., 13e bat. — *Beaucournu*, adjud., 16e bat. — *Biquette*, adjud., 15e rég. — *Boez*, adjud., 15e rég. — *Petit* (P.), adjud., 35e rég. — *Demailly*, adjud., 29e rég. — *Baloche*, adjud., 31e rég. — *Onno*, adjud., 10e rég. — *Traineau*, adjud., 40e rég.

EMPLOYÉS.

(1894) : MM. *Coulon*, ouvr. d'état, Éc. d'art. de Nîmes. — *Chenot*, gard. de batt., dir. de Verdun. — *Soubeyras*, ouvr. d'état, dir. de Lyon. — *Marchand*, gard. de batt., dir. de Bastia. — *Lambert*, ouvr. d'état, dir. de Cherbourg. — *Vaillant*, ouvr. d'état, at. de Douai. — *Josse*, gard. de batt., dir. de La Rochelle. — *Philippe*, gard. de batt., dir. de Vincennes. — *Bertau*, ouvr. d'état, dir. de Clermont-Ferrand. — *Perrin*, gard. de batt., dir. de Langres. — *Menguy*, gard. de batt., dir. de Belfort. — *Roussotte*, ouvr. d'état, forges de l'Est. — *Paulus*, gard. de batt., dir. de Lyon. — *Steffan*, ouvr. d'état, at. de Puteaux. — *Gouget*, gard. de batt., dir. de Dijon. — *Arnould*, gard. de batt., dir. de Verdun. — *Tressaud*, ouvr. d'état, dir. de Dunkerque. — *Javellot*, ouvr. d'état, fond. de Bourges. — *Péru*, gard. de batt., dir. de Cherbourg. — *Verrier*, ouvr. d'état, Éc. de pyr. mil. — *Vuilloz*, gard. de batt., dir. de Brest. — *Outurquin*, gard. de batt., dir. de Dunkerque. — *Liesse*, ouvr. d'état, dir. de Brest. — *Deschamps*, gard. de batt., dir. de Brest. — *Tranier*, gard. de batt., dir. de Maubeuge. — *Delcausse*, gard. de batt., dir. de Tunis. — *Auger*, ouvr. d'état, Éc. de pyr. mil. — *Bourgeois*, gard. de batt., dir. de Toulon. — *Guillaumin*, ouvr. d'état, forges du Centre. — *Perrier*, ouvr. d'état, forges du Nord. — *Gaches*, ouvr. d'état, Éc. d'art. du 9e corps (ann. de Châteauroux). — *Faget*, ouvr. d'état, Éc. d'art. du 13e corps (ann. de Moulins). — *Pénard*, ouvr. d'état, Éc. d'art. du 17e corps (ann. de Montauban). — *Kleiber*, ouvr. d'état, dir. de La Fère.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

11 décembre 1894. — Décision présidentielle relative à la fixation des indemnités pour frais de bureau à attribuer pour l'administration des corps territoriaux en temps de paix (n° 54, p. 635).

17 décembre. — Décision présidentielle portant concession d'une indemnité pour frais de bureau de 234 fr. aux officiers supérieurs commandant un groupe d'au moins cinq batteries (54-637).

18 décembre. — Rapport suivi d'un décret déléguant aux généraux commandant les corps d'armée le soin de prononcer les permutations pour convenances personnelles entre les officiers subalternes de même arme, dans l'étendue de leur région (54-638).

6 décembre. — Décision ministérielle modifiant les instructions pour l'admission aux Écoles militaires de l'infanterie, de la cavalerie, de l'artillerie et du génie (54-640). [*Voir plus loin.*]

14 décembre. — Note ministérielle relative à la dénomination des chevaux de troupe de l'artillerie et du train des équipages militaires (54-641). [*Voir plus loin.*]

18 décembre. — Décision ministérielle relative aux permutations, pour convenances personnelles, entre les sous-officiers rengagés de même arme (54-642).

24 décembre. — Décision ministérielle autorisant le port facultatif de chaussures non réglementaires, en tenue de ville, pour les sous-officiers rengagés et commissionnés (54-645).

24 décembre. — Décision ministérielle modifiant l'organisation de la direction d'artillerie de Bastia (54-646). [*Voir plus loin.*]

31 décembre. — Note modifiant le prix des timbres et cachets réglementaires (54-646).

28 décembre. — Instruction relative au paiement des indemnités de route lors des grands mouvements d'isolés : 1° en temps de paix ; 2° en cas de mobilisation (55-647).

4 décembre. — Instruction sur le contrôle et l'inspection de la viande destinée à l'alimentation des troupes (56-667).

27 décembre. — Dispositions transitoires de l'annexe du 1^{er} octobre 1894 à l'instruction du 13 mars 1894 sur l'aptitude physique au service militaire, en ce qui concerne les candidats aux Écoles militaires (57-683).

27 décembre. — Circulaire relative au mode de logement du sucre cristallisé (57-684).

28 décembre. — Note ministérielle modifiant l'état d'appréciation des chevaux reçus par les corps de troupe à cheval (57-684).

Erratum au décret du 9 décembre 1894 réglant l'organisation du commandement territorial en Algérie (57-685).

5 janvier 1895. — Description du bourgeron-blouse adopté pour les troupes de cavalerie, d'artillerie et du train des équipages militaires (n° 1, p. 9).

9 janvier. — Note ministérielle relative à la production des situations du matériel et du harnachement de l'artillerie et des équipages militaires tenus en réserve dans les corps de troupe de l'infanterie, de la cavalerie et du génie, ainsi que dans les établissements militaires autres que ceux de l'artillerie (1-11).

9 janvier. — Note ministérielle modifiant l'article 23 de l'instruction du 27 août 1886 sur le service des secours (1-11).

17 janvier. — Décision ministérielle déterminant la tenue des officiers et des troupes en campagne (n° 2). [*Voir plus loin.*]

21 janvier. — Loi concernant le démantèlement de Vitry-le-François (3-13).

13 janvier. — Rapport suivi d'un décret sur l'inspection générale des personnels de toutes armes (3-14). [*Voir plus loin, p. 88.*]

12 janvier. — Circulaire relative à la situation des sous-officiers rengagés (3-26).

16 janvier. — Note relative à des modifications apportées à la nomenclature du service de la remonte générale (3-28).

18 janvier. — Décision présidentielle fixant la solde à attribuer aux militaires se trouvant dans une position d'absence non prévue par le décret du 29 mai 1890 (4-29).

21 janvier. — Rapport suivi d'un décret modifiant les décrets du 20 octobre 1892 sur le service intérieur (cavalerie et artillerie) [4-31].

18 janvier. — Circulaire relative à l'établissement des ordres de reversement et au classement des récépissés concernant la remonte des officiers, des gendarmes et des spahis (4-33).

19 janvier. — Note relative à l'application du décret du 18 décembre 1894, concernant les permutations pour convenances personnelles entre les officiers subalternes des corps de troupe de même arme (4-35).

23 janvier. — Note relative à une nouvelle répartition des troupes et du territoire en Algérie et en Tunisie (4-36).

24 janvier. — Note relative à l'établissement et à l'envoi des demandes et propositions de participation au legs Baraguey-d'Hilliers (4-37).

Partie supplémentaire.

24 décembre 1894. — Gardes d'artillerie et contrôleurs d'armes passés dans la première moitié de la liste d'ancienneté (n° 45, p. 247). [*Voir plus loin.*]

28 décembre. — Circulaire relative au maintien sous les drapeaux des hommes de la classe 1892 qui devaient être renvoyés au mois d'avril 1895 (45-248).

21 décembre. — Décret modifiant la date de clôture des opérations du tirage au sort (46-249).

2 janvier 1895. — Note ministérielle indiquant l'ordre de classement des dépenses du ministère de la guerre (1re section) pour leur ordonnancement pendant les deux premiers mois de 1895 (n° 1, p. 4).

2 janvier. — Note ministérielle indiquant l'ordre de classement des dépenses du ministère de la guerre (2^{e} section) pour leur ordonnancement pendant les deux premiers mois de 1895 (1-15).

Tableau d'avancement des officiers de tous grades et assimilés pour l'année 1895 (2-21).

18 janvier. — Circulaire portant envoi de l'instruction pour l'admission à l'École spéciale militaire en 1895, suivie de ladite instruction (3-73).

18 janvier. — Décision présidentielle portant fixation des tarifs de solde et accessoires de solde à appliquer aux personnels faisant partie de l'expédition de Madagascar (4-105).

4 janvier. — Note relative à l'achat de la brochure ayant pour titre : *Fêtes et cérémonies, honneurs militaires, honneurs civils* (5-126).

5 janvier. — Note relative à l'adoption d'un bourgeron-blouse pour les troupes de cavalerie, d'artillerie et du train des équipages (5-126).

6 janvier. — Note relative à la délivrance en 1895 des munitions nécessaires pour les exercices pratiques de la cavalerie sur l'emploi des pétards explosifs (5-128).

11 janvier. — Tenue des officiers et attributs à donner aux troupes appelées à faire partie de la division expéditionnaire de Madagascar (5-129).

11 janvier. — Note relative à l'alimentation des troupes de la division expéditionnaire de Madagascar (5-131).

11 janvier. — Note concernant : 1° l'interprétation d'une circulaire non insérée relative à la tenue des carnets de pointure et au marquage des effets ; 2° le report au 1er avril 1895 de la date du recensement annuel des approvisionnements (5-131).

17 janvier. — Circulaire relative à la remonte annuelle des corps de troupe à cheval et des écoles militaires et à la répartition des contingents de remonte pour 1895 (6-135).

Tableaux de concours pour la Légion d'honneur et la Médaille militaire (n° 7).

24 janvier. — Circulaire portant envoi d'une instruction indiquant le mode d'inscription sur les situations mod. n° 1 des unités qui feront partie du corps expéditionnaire de Madagascar (8-219).

26 janvier. — Paragraphe additionnel à la Note ministérielle du 1er décembre 1894 relative aux appels des disponibles et réservistes en 1895 (8-224).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

6 décembre 1894. — *Décision ministérielle modifiant les instructions pour l'admission aux Écoles militaires de l'infanterie, de la cavalerie, de l'artillerie et du génie.*

Les majorations accordées aux sous-officiers candidats au grade de sous-lieutenant sont modifiées comme il suit :

1° La majoration pour ancienneté de grade sera ainsi calculée :

Chaque année complète de grade de sous-officier au 31 décembre de l'année de la proposition, en excédent des deux années exigées, donne droit à une majoration de 20 points.

La majoration pour ancienneté de grade ne peut, en aucun cas, être supérieure à 80 points.

2° La majoration pour ancienneté de fonctions dans l'emploi de maréchal des logis chef sera ainsi calculée :

Tout sous-officier qui, au 1er avril de l'année qui suit la proposition, a exercé pendant un an au moins l'emploi de maréchal des logis chef, a droit à une majoration de 25 points.

En outre, chaque année complète d'exercice de cet emploi, en sus de la première, donne droit à une majoration de 10 points.

Les sous-officiers, non pourvus de l'emploi de maréchal des logis chef au 1er avril de l'année qui suit la proposition, comptent néanmoins les majorations qui leur sont acquises pour l'exercice antérieur de leur emploi.

3° La majoration de rengagement est supprimée.

14 décembre. — *Note ministérielle relative à la dénomination des chevaux de troupe de l'artillerie et du train des équipages militaires.*

Comme conséquence des dispositions de la note ministérielle du 31 octobre 1894 (¹), les effectifs réglementaires en animaux de troupe des batteries seront à l'avenir composés comme l'indique le tableau suivant :

DÉSIGNATION DES UNITÉS.	CHEVAUX de selle.	CHEVAUX de trait léger (A)		MULETS.
		de devant.	de derrière.	
Batterie montée	22	10	22	»
— à cheval	52	28	»	»
— de montagne alpine	3	»	6	80
— de montagne sur pied normal	12	»	»	42
Algérie et Tunisie. Batterie montée	26	30	70	»
Algérie et Tunisie. — de montagne	19	»	»	140

(A) En ce qui concerne les batteries montées, la proportion des chevaux de trait léger de devant par rapport aux chevaux de trait léger de derrière n'a rien d'absolu. Le tableau donne celle qui sert de base au décompte du contingent annuel de remonte et dont on devra chercher à se rapprocher.

24 décembre. — *Décision ministérielle modifiant l'organisation de la direction d'artillerie de Bastia.*

A partir du 1ᵉʳ janvier 1895, la place comptable de Bonifacio sera rattachée à l'arrondissement de Bastia.

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, janvier 1895, **P. O.**, p. 52.

17 janvier 1895. — *Décision ministérielle déterminant la tenue des officiers et des troupes en campagne.*

ARTILLERIE ET TRAIN DES ÉQUIPAGES MILITAIRES
(ARMÉE ACTIVE ET ARMÉE TERRITORIALE)

1° Officiers d'artillerie et du train des équipages militaires. Employés militaires de l'artillerie.

DÉSIGNATION DES EFFETS OU OBJETS.		OBSERVATIONS.
Officiers d'artillerie et du train des équipages militaires ([8]) et gardes d'artillerie montés.	Képi. Vareuse. Culotte de drap avec bottes ([1]). Gants de couleur ([2]). Manteau et collet à capuchon (de drap ou de caoutchouc) ([3]). Revolver et son étui ([4]). Sabre et dragonne de cuir (Épée sans dragonne pour les gardes d'artillerie). Jumelle d'un modèle facultatif ([5]). Harnachement : Selle et bride complètes. Porte-sabre. Tapis, couverture placée sous le tapis. Bissac de campagne. Étui porte-avoine. Musette-mangeoire.	([1]) **Jambières et Pantalon.** — Le port de la culotte avec jambières de drap et celui du pantalon sont autorisés dans les mêmes circonstances qu'en temps de paix. Les officiers, les employés militaires de l'artillerie, ainsi que les adjudants des troupes à pied, peuvent aussi faire usage des jambières en cuir noir avec des brodequins, ces chaussures étant munies d'éperons à la chevalière pour les officiers et les gardes d'artillerie montés. ([2]) **Gants.** — En peau de chien de nuance rouge-brun. ([3]) **Manteau.** — Le manteau est roulé en deux parties et fixé sur la selle ; le collet mobile sur les sacoches. ([4]) Les officiers et employés de l'artillerie emportent en campagne 18 cartouches de revolver ; ils placent 12 cartouches dans l'étui de revolver et les 6 autres dans la charge du cheval ou dans la caisse à bagages. ([5]) L'usage de la jumelle est facultatif pour les gardes d'artillerie et autres employés de l'artillerie. ([6]) Le manteau ou la capote sont portés en sautoir par les employés d'artillerie qui ne sont pas montés. ([7]) Les employés de l'artillerie non montés sont autorisés à faire usage d'une sacoche pouvant se porter indifféremment, soit en bandoulière, soit sur le dos comme le havresac. ([8]) Il est délivré un brassard de la convention de Genève aux officiers du train des équipages militaires attachés à une formation sanitaire.
Employés militaires de l'artillerie (gardes d'artillerie non montés), contrôleurs d'armes, ouvriers d'état, gardiens de batterie, chefs armuriers.	Képi. Vareuse. Pantalon de drap ([1]). Bottes ou brodequins. Gants de couleur ([2]). Manteau ou capote et collet à capuchon (de drap ou de caoutchouc) ([6]). Revolver et son étui ([4]). Épée sans dragonne. Jumelle d'un modèle facultatif ([5]). Sacoche ([7])	

NOTA. — Les officiers et les employés militaires sont autorisés à porter un col blanc avec une cravate en soie noire, au lieu du col blanc fixé à la doublure du collet de l'effet.

Ils doivent toujours porter, en cas de guerre, *un paquet individuel de pansement.*

Officiers des batteries alpines. — En sus des effets et objets ci-dessus, les officiers des batteries alpines sont autorisés à porter sous la vareuse ouverte un gilet en drap avec boutons métalliques.

Ils peuvent faire usage de bandes molletières du modèle de la troupe au lieu et place de jambières.

Ils portent obligatoirement en campagne, facultativement dans les manœuvres alpines du temps de paix, le béret du modèle de la troupe. Ils doivent être munis d'une canne ferrée et d'une boussole-breloque.

2° Troupe (a).

DÉSIGNATION DES EFFETS OU OBJETS.		ARTILLERIE. Hommes montés. H			Hommes non montés. H		TRAIN DES ÉQUIPAGES. Hommes montés. H			Hommes non montés. H	
				P		P			P		P
	Plaque d'identité avec cordon	1	»		1	»	1	»		1	»
	Bandes molletières (1)	»	»		1	»	»	»		»	»
	Bâton ferré (1)	»	»		1	»	»	»		»	»
Habillement.	Bourgeron de toile (galonné pour les gradés)	»	1 (2)		»	1 (2)	»	1 (2)		»	1
	Capote-manteau	»	»		1	1	»	»		»	1
	Ceinture de flanelle	1	»		1	»	1	»		1	»
	Ceinture de laine (1)	1	»		1	»	»	»		»	»
	Dolman (3)	1	»		1	»	1	»		»	»
	Jersey (1)	1	»		1	»	»	»		»	»
	Manteau	»	1		»	»	»	1		»	»
	Pantalon d'ordonnance	»	»		1	»	»	»		1	»
	Pantalon de cheval (4)	1	»		»	»	1	»		»	»
	Veste	1 (3)	»		1 (4)	»	1 (3)	»		1	»
Coiffure.	Calotte de drap (galonnée pour les gradés)	»	1		»	1	»	1		»	1
	Képi (béret pour les alpins)	1	»		1	»	1	»		1	»
Grand équipement.	Bretelle de carabine ou de mousqueton	»	»		1 (5)	»	»	1 (6)		1	»
	Cartouchières	»	»		2 (5)	»	»	»		»	»
	Ceinturon	1	»		1	»	1 (7)	»		1	»
	Dragonne de sabre	»	1		1 (8)	»	1 (7)	»		»	»

OBSERVATIONS.

(H) L'homme aura sur lui.
(P) Paquetage de l'homme ou charge du cheval.

(a) Voir page 87.

(1) Pour les batteries alpines seulement.

(2) Pour les sous-officiers et brigadiers fourriers seulement; les sous-officiers et brigadiers fourriers des batteries alpines reçoivent une veste en remplacement du dolman.

(3) Les sous-officiers montés et le brigadier maréchal ferrant dans les batteries alpines font usage du pantalon d'ordonnance avec bandes molletières, en remplacement du pantalon de cheval.

(4) A l'exception des sous-officiers et des brigadiers fourriers.

(5) A l'exception des maréchaux des logis chefs des bataillons d'artillerie à pied, des compagnies d'ouvriers et d'artificiers, des batteries à pied d'Afrique qui sont armés du revolver et du sabre de cavalerie légère, ainsi que des sous-officiers non montés des batteries alpines qui sont armés du revolver et du sabre série Z.

(6) A l'exception des sous-officiers, brigadiers fourriers, trompettes, maréchaux ferrants et soldats-ordonnances des officiers énumérés à la page 87 (a), lesquels sont armés du revolver.

(7) A l'exception des soldats-ordonnances énumérés à la page 87 (a).

(8) Pour les maréchaux des logis chefs des bataillons d'artillerie à pied, des batteries à pied d'Afrique et des

	Brodequins (paire) [12]	1 (13)	1	1	»	1 (14)	1	1	»
	Caleçon	1	1	1	1	1	1	1	1
	Chemise	1	1	1	1	1	1	1	1
	Courroie de capote ou manteau	»	1	»	1	»	1	»	1
	Cravate	1	»	1	»	1	»	1	»
Petit équipement. Effets de pansage (15).	Brosse en crin	»	1 (1)	»	1 (19)	»	1 (1)	»	1
	Ciseaux	»	1 (2)	»	1 (14)	»	1 (2)	»	»
	Corde à fourrages	»	1	»	1 (19)	»	1	»	1
	Éponge	»	1	»	1 (19)	»	1	»	1
	Étrille	»	1 (4)	»	1 (19)	»	1 (4)	»	1
	Musette de pansage	»	1 (4)	»	1 (19)	»	1 (4)	»	1
	Sac à avoine	»	1	»	1 (19)	»	1	»	1
	Torchon-serviette	»	1 (4)	»	1 (19)	»	1 (4)	»	1
Effets de petite monture.	Boîte à graisse (16)	»	1	»	1	»	1	»	1
	Brosse à habits (16)	»	1	»	1	»	1	»	1
	Brosse d'armes (16)	»	1	»	1	»	1	»	1
	Brosse double à chaussure (16)	»	1	»	1	»	1	»	1
	Cuiller	»	1 (17)	»	1	»	1 (17)	»	1
	Trousse garnie (sans glace)	»	1	»	1	»	1	»	1
	Étui-musette	»	1 (17)	1	»	»	1 (17)	1	»
	Fouet	1 (18)	»	1 (19)	»	1 (19)	»	1 (19)	»
	Gamelle individuelle (nécessaire individuel de campement pour tous les isolés)	»	1	»	1	»	1	»	1
	Guêtres de toile (paire)	»	»	»	1	»	»	»	1
	Livret individuel	»	1	»	1	»	1	»	1
	Morceau de savon	»	1	»	1	»	1	»	1
	Mouchoir	1	1	1	1	1	1	1	1
	Pantalon de treillis	»	1	»	1	»	1	»	1
	Petite besace	»	1 (21)	»	»	»	1 (21)	»	1 (21)
	Quart	1	»	1	»	1	»	1	»
	Sifflet de signal	»	»	»	»	1 (22)	»	»	»
	Souliers (paire)	»	»	»	1	»	»	»	1
	Sous-pieds de rechange (paire) pour guêtres	»	»	»	1	»	»	»	1
	Sous-pieds de rechange (paire) pour pantalon de cheval	»	1	»	»	»	1	»	»
Campement (20)	Étui et courroie de gamelle (23)	»	1	»	»	»	1	»	1
	Étui et courroie de marmite (23)	»	1	»	»	»	1	»	1
	Gamelle de campement (24 bis)	»	1	»	»	»	1	»	1
	Hachette (25)	»	1	»	1	»	1	»	1
	Marmite de campement (24)	»	1	»	1	»	1	»	1

[illegible] pied et les hommes non montés ; les hommes montés et non montés du train voyageant à pied.

Les maréchaux des logis chefs et les sous-officiers rengagés des batteries et compagnies d'artillerie, dans lesquelles ces cadres ne sont pas montés, portent le havresac en campagne.

(11) Le havresac est porté sur les voitures quand l'ordre en est donné.

(12) Avec éperons : les sous-officiers montés et le brigadier maréchal dans les batteries alpines font usage d'éperons à la chevalière.

(13) Dans les batteries, sections de munitions et de parc, compagnies du train des équipages militaires, un approvisionnement de 20 paires de brodequins éperonnés de rechange est transporté par les voitures (non éperonnés pour les batteries de montagne).

(14) Seulement pour les sous-officiers non montés des batteries de montagne.

(15) Les hommes montés voyageant à pied et en général les conducteurs de l'artillerie et les cavaliers du train qui n'ont point d'animaux à conduire et à panser ne reçoivent point d'effets de pansage ; ils emportent seulement une musette et un sac à avoine.

(16) Pour 2 hommes ; une collection complète pour les soldats-ordonnances des officiers sans troupe.

(17) Quand ces effets ne sont pas sur l'homme.

(18) Pour les conducteurs seulement, à l'exclusion des ordonnances d'officiers et des conducteurs en guides.

(19) Distribué seulement aux conducteurs de mulets de bât.

(20) Voir page 87, renvoi B.

(21) Pour les hommes non pourvus d'un havresac, à l'exclusion des sous-officiers et des brigadiers fourriers.

(22) Pour les sous-officiers et brigadiers seulement.

(23) Par ustensile.

(24) Pour 4 hommes.

(24 bis) Pour 8 hommes dans les batteries à pied et les compagnies d'ouvriers et d'artificiers ; pour 4 hommes dans toutes les autres unités.

(25) Une pour 8 hommes, excepté dans les batteries montées et à cheval, dont les hommes peuvent disposer des haches et hachettes portées par les voitures.

2° Troupe (*suite*).

DÉSIGNATION DES EFFETS OU OBJETS.			ARTILLERIE. Hommes montés. H	ARTILLERIE. Hommes montés. P	ARTILLERIE. Hommes non montés. H	ARTILLERIE. Hommes non montés. P	TRAIN DES ÉQUIPAGES. Hommes montés. H	TRAIN DES ÉQUIPAGES. Hommes montés. P	TRAIN DES ÉQUIPAGES. Hommes non montés. H	TRAIN DES ÉQUIPAGES. Hommes non montés. P
Campement (25) (*suite*).	Moulin à café (26)		»	1	»	1	»	1	»	1
	Petit bidon de 1 litre avec courroie et enveloppe		1	»	1	»	1	»	1	»
	Sac à distribution (27)		»	»	»	»	»	»	»	»
	Sachets pour vivres de réserve		»	2	»	2	»	2	»	2
	Seau en toile (28)		»	1	»	1	»	1	»	1
Armement (a).	Carabine		»	»	»	»	»	1 (6)	1	»
	Mousqueton		»	»	1 (5)	»	»	»	»	»
	Revolver		1	»	1 (5)	»	1 (5)	»	»	»
	Nécessaire d'arme (pour carabine, mousqueton ou revolver)		»	1 (29)	»	1 (30)	»	1 (31)	»	1 (31)
	Sabre	baïonnette	»	»	1 (5)	»	»	»	1	»
		de cavalerie légère	»	1	1 (5)	»	»	1 (7)	»	»
Munitions.	Paquets de cartouches	de carabine	»	»	»	»	3 (8)	3 (8)	3	3
		de mousqueton	»	»	2 (8)	1 (8)	»	»	»	»
		de revolver	2	1	2 (9)	1 (9)	2 (9)	2 (9)	»	»
Vivres et fourrages de réserve (a).	du sac ou du bissac.	2 jours de biscuit	»	1	»	1	»	1	»	1
		2 jours de petits vivres	»	1	»	1	»	1	»	1
		2 jours de viande de conserve (?)	»	1	»	1	»	1	»	1
		1 jour d'avoine [illegible]	»	1	»	1	»	1	»	1

OBSERVATIONS.

(H) L'homme aura sur lui.
(P) Paquetage de l'homme ou charge du cheval.

(26) Pour 15 hommes.

(27) 6 par batterie de campagne ou de montagne, par section de munitions ou de parc, par compagnie du train; 1 par 8 hommes dans les bataillons d'artillerie à pied et dans les compagnies d'ouvriers et d'artificiers, 1 sac à distribution par groupe d'isolés des quartiers généraux et des états-majors de formation de campagne comprenant au moins 4 hommes.

(28) 1 pour 2 hommes: pour les hommes montés et non montés du train, les hommes montés de l'artillerie et les conducteurs des batteries de montagne; 1 pour 4 hommes pour les autres hommes non montés de l'artillerie.

1 seau en toile par groupe de 4 hommes ou moins de 4 hommes aux isolés des quartiers généraux et des états-majors de formation de campagne.

Chaque soldat-ordonnance d'officier sans troupe reçoit un seau en toile.

(29) Seulement aux brigadiers, artificiers et maréchaux ferrants des batteries à cheval.

(30) 1 par 2 servants dans les batteries montées; 1 par 4 hommes dans les autres unités.

(31) Pour les militaires énumérés au renvoi 6, à l'exception des soldats-ordonnances des officiers énumérés à la page 87 (*r*), qui ne reçoivent qu'un seul paquet.

(?) Une boîte pour 2 hommes.

(?) 1 jour par animal; porté par les voitures des [illegible]

ment (…). ou de bât	»	1	»	1 (19)	»	1	»	1	(…) …-ferrure et 16 clous par cheval.
Musette-mangeoire	»	1	»	1 (19)	»	1	»	1	(17) Une ferrure et 32 clous par animal.
Surfaix	»	1	»	1 (19)	»	1	»	1	(18) Aux chevaux de selle seulement.
Étui porte-avoine	»	1 (8)	»	»	»	»	»	»	
Paquet individuel de panseement (E)	1	»	1	»	1	»	1	»	

(A) Les *adjudants* ont la même tenue que les officiers de leur arme, moins la culotte et les bottes à l'écuyère ; ces effets sont remplacés par le pantalon de cheval et les bottes avec éperons ; l'usage de la jumelle est pour eux facultatif.

Les médecins auxiliaires attachés aux troupes de l'artillerie portent l'uniforme des sous-officiers de cette arme avec les attributs spéciaux déterminés par la décision ministérielle du 19 mai 1886.

Il est délivré un brassard :

1° Aux infirmiers régimentaires, aux sous-officiers et soldats du train attachés à une formation sanitaire, aux conducteurs de voitures médicales régimentaires et aux soldats-ordonnances des médecins (ce brassard, qui est celui de la convention de Genève, leur confère la neutralité) ;

2° Aux brancardiers régimentaires (ce dernier brassard ne confère pas la neutralité).

Les trompettes emportent leur instrument muni de son cordon (armée active) et de sa courroie (armée territoriale).

(B) Dans certains cas, les troupes sont pourvues de couvertures de campement et de sacs tentes-abris avec accessoires.

Les soldats-ordonnances des officiers sans troupe reçoivent un nécessaire individuel de campement en remplacement de la gamelle individuelle.

(C) Les soldats-ordonnances des officiers énumérés ci-dessous (F) ne reçoivent pas de sabre ; ils font exclusivement usage du revolver, à l'exception des ordonnances des médecins autres que ceux des corps de troupe.

(D) Non compris 2 jours de pain, 2 jours de petits vivres et 1 jour d'avoine emportés au départ au titre des vivres de débarquement et le foin et l'avoine également emportés au départ pour la nourriture des chevaux pendant leur transport en chemin de fer.

(E) Chaque homme de troupe doit toujours, en cas de guerre, être porteur *d'un paquet individuel de pansement* placé dans une des poches intérieures du dolman ou de la veste.

(F) Soldats-ordonnances des colonels, lieutenants-colonels d'infanterie, des officiers supérieurs brevetés ou non et des officiers ou assimilés pourvus de deux chevaux à la mobilisation. — Soldats-ordonnances des officiers brevetés ou non, appartenant à des régiments et qui, à la mobilisation, sont pourvus d'emplois dans les états-majors. — Ordonnances des capitaines d'infanterie détachés dans le service d'état-major et en particulier au ministère de la guerre. — Soldats-ordonnances des fonctionnaires de l'intendance, des médecins autres que ceux des corps de troupe, des officiers d'administration montés.

NOTA. — Tous les effets qui ne figurent pas au nombre de ceux que la troupe doit emporter en campagne sont laissés en magasin.

La présente décision est applicable aux troupes d'Afrique appelées en Europe en cas de mobilisation, et la décision ministérielle du 25 mars 1884 (*B. O.*, P. R.) aux troupes restant en Afrique.

Partie supplémentaire.

24 décembre 1894. — *Gardes d'artillerie et contrôleur d'armes passés dans la première moitié de la liste d'ancienneté.*

Rang du 24 décembre. — MM. *Hocquart (A.)*, — *Lalanne (B.)*, gardes d'artillerie de 2e classe.

Rang du 8 décembre. — M. *Edelbloute (C. C. A.)*, contrôleur d'armes de 2e classe.

Journal officiel de la République française du 17 janvier 1895.

13 janvier. — *Rapport, suivi d'un décret, sur l'inspection générale des personnels de toutes armes.*

EXTRAIT DU RAPPORT

Les décrets des 24 avril 1886, 27 août 1887, 2 juin 1888 et 2 avril 1889, en attribuant à l'ancienneté une part prépondérante dans le classement des officiers proposés pour être promus au tour du choix, ont retardé l'avancement dans une proportion qui s'accentue chaque année d'une manière sensible. Cette situation aurait pour résultat de compromettre la constitution des cadres supérieurs de l'armée, s'il n'y était apporté un prompt remède.

Déjà les colonels de toutes armes parviennent au grade de général de brigade à un âge avancé, qui permet à peine de mettre à profit, pendant quelques années, leur expérience et leur aptitude au haut commandement.

Cependant, l'augmentation du contingent annuel appelé sous les drapeaux en vertu de la loi du 15 juillet 1889, le renouvellement plus fréquent des cadres inférieurs, les nécessités incessantes de l'instruction des recrues, des réservistes et des hommes de l'armée territoriale, les progrès de l'armement et ceux de la tactique réclament, de la part du commandement, à tous les degrés de la hiérarchie, une valeur professionnelle, une activité physique et une autorité morale plus grandes que jamais. Ces qualités ne se trouvent réunies que chez les officiers d'élite, dont l'âge ou les fatigues du service n'ont pas diminué la vigueur.

Il importe donc, dans l'intérêt général de l'armée, devant lequel toute autre considération doit disparaître, que le choix s'arrête de préférence sur des candidats restés jeunes et dont la

valeur a été reconnue et sévèrement contrôlée par l'examen attentif des chefs de corps, des inspecteurs généraux, des commandants de corps d'armée et des diverses commissions de classement.

Ces candidats doivent entrer au tableau d'après l'ordre de mérite qui leur a été attribué; car il y a lieu de nommer au plus tôt ceux que l'unanimité ou la grande majorité des suffrages a désignés au ministre comme les plus dignes d'exercer le commandement pour lequel ils ont été proposés.

Dans ce but, il m'a semblé nécessaire d'apporter au décret du 2 avril 1889 les modifications suivantes :

L'ancienneté minima exigée des candidats proposés pour l'avancement est supprimée, pour revenir simplement à l'application de l'article 75 de l'ordonnance du 16 mars 1838.

Tous les tableaux d'avancement seront établis désormais par ordre de préférence, et non plus par rang d'ancienneté. . . . .

Il m'a semblé nécessaire, tout en maintenant intactes l'autorité et l'action du commandant du corps d'armée, d'élargir les limites des commissions de classement de l'infanterie en groupant, par trois ou par quatre, les corps d'armée pour le classement de leurs candidats.

Les nouvelles commissions régionales de classement réuniront les commandants des trois ou quatre corps d'armée et leurs généraux de division sous la présidence d'un des généraux membres du conseil supérieur de la guerre désigné chaque année par le ministre; ces attributions rentrent dans les missions spéciales déjà prévues par les décrets du 26 mai 1888 et du 10 avril 1890.

. . . .

Enfin, il m'a semblé utile de mettre à profit la refonte du décret du 2 avril 1889, pour préciser le mode à suivre pour l'établissement des propositions et la formation des listes d'aptitude, des tableaux d'avancement et des tableaux de concours qui sont la conséquence et comme le couronnement de l'inspection générale du personnel dans toutes les armes ou services.

EXTRAIT DU DÉCRET

I. — Inspections générales.

Art. 3. — Les troupes ou services de la cavalerie et des remontes, de l'artillerie et du train des équipages, du génie, de la gendarmerie, de l'intendance et du service de santé sont répartis

en arrondissements dont le ministre désigne, chaque année, les inspecteurs généraux parmi les officiers généraux ou assimilés de l'arme ou du service.

Les présidents des comités techniques sont inspecteurs généraux des personnels militaires employés dans les sections techniques.

II. — Commissions de classement.

Art. 10. — Les propositions établies au cours de l'inspection générale en faveur des officiers, assimilés ou employés militaires sont classées suivant le grade des candidats par les commissions d'arme ou la commission supérieure de classement.

Art. 11. — Les commissions d'arme s'étendent à l'ensemble de l'arme ou du service pour lequel elles sont instituées.

Chacune d'elles comprend tous les inspecteurs généraux de l'arme ou du service, sous la présidence de l'un d'entre eux désigné par le ministre.

Elle prend le titre de commission générale de classement de telle arme ou de tel service . . . .

Art. 14. — La commission supérieure de classement est composée des présidents des commissions régionales d'infanterie, des gouverneurs militaires de Paris et de Lyon et des commandants de corps d'armée.

A ces membres permanents viennent successivement s'adjoindre, avec voix délibérative, les présidents des commissions d'arme chacun pour le classement des candidats de son arme ou service . . . .

III. — Listes d'aptitude, tableaux d'avancement et tableaux de concours.

Art. 22. — Les listes d'aptitude aux différents grades dans le cadre de l'état-major général sont établies par ordre de préférence.

Les tableaux d'avancement sont de même établis par ordre de préférence.

Art. 23. — Les tableaux de concours pour la croix de commandeur sont établis par ordre de préférence.

Les tableaux de concours pour la croix d'officier de la Légion d'honneur sont établis par ordre d'ancienneté dans le grade de chevalier.

Les tableaux de concours pour la croix de chevalier sont établis par ordre d'ancienneté de services, campagnes comprises. Les

blessures de guerre et les citations à l'ordre d'une armée ou d'un corps expéditionnaire sont comptées chacune pour une campagne, et s'ajoutent aux années de service. Toutefois, cette disposition n'est applicable qu'aux candidats qui comptent déjà vingt ans de services, campagnes comprises.

Art. 24. — Un candidat peut figurer à la fois sur le tableau d'avancement et sur le tableau de concours pour la Légion d'honneur ; mais sa nomination dans la Légion d'honneur est ajournée jusqu'à ce qu'il ait accompli une année entière dans son nouveau grade, s'il est promu au choix ou si sa nomination est à prévoir dans le courant de l'année.

La même disposition est appliquée aux candidats inscrits à la fois sur les listes d'aptitude et au tableau de concours pour la croix de commandeur ou la croix d'officier de la Légion d'honneur.

Art. 25. — Les tableaux de concours pour la médaille militaire sont établis par ordre d'ancienneté de services, campagnes comprises.

Les blessures de guerre et les citations à l'ordre d'une armée ou d'un corps expéditionnaire sont comptées chacune pour une campagne et s'ajoutent aux années de services. Toutefois, cette disposition n'est applicable qu'aux candidats comptant déjà huit ans de services, campagnes comprises.

Art. 26. — Les listes d'aptitude, les tableaux d'avancement et les tableaux de concours pour les décorations portent le millésime de l'année d'inspection au titre de laquelle ils ont été établis.

Les listes d'aptitude aux grades de général de brigade et de général de division ou assimilés et les listes d'aptitude au commandement d'un corps d'armée sont établies à nouveau chaque année ; elles ne sont pas publiées.

Les tableaux d'avancement aux différents grades jusqu'à celui de colonel ou assimilé inclusivement, sont publiés au *Journal officiel* de la République française et au *Bulletin officiel* du ministère de la guerre, à la suite des candidats restant aux tableaux des années précédentes.

Les tableaux de concours pour la croix d'officier de la Légion d'honneur, pour la croix de chevalier et la médaille militaire sont publiés dans les mêmes conditions que les tableaux d'avancement.

IV. — Attributions des chefs de corps et des officiers généraux.

Art. 27. — Les officiers, fonctionnaires, employés, ou assimilés de l'armée active, de la réserve ou de l'armée territoriale peuvent être proposés pour l'avancement, en temps de paix, s'ils remplissent, au 31 décembre de l'année courante, les conditions exigées par les lois, ordonnances ou décrets réglant l'avancement.

Art. 28. — Les propositions à établir par corps ou service ne sont pas limitées.

Toutefois, dans le but de ne pas engager l'avenir, et pour conserver à ces propositions toute leur valeur, il importe de les maintenir dans de justes proportions et de les réserver aux candidats d'une valeur exceptionnelle.

Les commandants de corps d'armée et les inspecteurs généraux devront d'ailleurs limiter leur choix aux candidats qu'il importe d'inscrire au tableau de l'année et ajourner toute proposition qui n'aurait pas de chances de succès immédiat. En principe, le nombre total des candidats présentés aux commissions régionales ou générales de classement ne devrait pas dépasser le double du nombre des candidats inscrits au tableau de l'année précédente.

Art. 29. — Les états de proposition établis par les chefs de corps ou de service et les listes de présentation destinées à la commission supérieure de classement sont établis par ordre de préférence ou par ordre d'ancienneté, suivant les règles indiquées par les tableaux d'avancement ou les tableaux de concours correspondants.

Art. 30. — Les chefs de corps ou de service notent tous les officiers placés sous leurs ordres et ont l'initiative de toutes les propositions à faire en leur faveur.

Art. 31. — Les généraux de brigade ou directeurs de service notent tous les officiers ou assimilés placés sous leurs ordres et expriment leur avis sur les propositions dont ceux-ci ont été l'objet.

Ils invitent, s'il y a lieu, les chefs de corps ou de service à compléter leurs propositions et même à ajouter les candidats dont l'exclusion ne leur paraît pas légitime. Ces propositions sont alors accompagnées de la mention : « Proposé par ordre du général de brigade. »

Ils établissent les propositions à faire en faveur des chefs de corps ou de service relevant de leur commandement.

Art. 33. — Le commandant du corps d'armée note les officiers supérieurs, les chefs de corps ou de service et les officiers généraux ou assimilés de la région.

Il établit les propositions qu'il juge convenable de faire en faveur des généraux de division et des directeurs de service.

Il examine les propositions qui lui sont soumises par les généraux de division ou les inspecteurs généraux au sujet du maintien ou de l'ajournement des propositions établies en faveur du personnel appartenant à la région.

Ses décisions sont définitives en ce qui concerne l'arme de l'infanterie ; elles sont adressées au président de la commission régionale dont relève le corps d'armée.

Pour les armes autres que l'infanterie et pour les services, le commandant du corps d'armée transmet au ministre les propositions des inspecteurs généraux en y joignant son avis personnel sur la suite qu'elles doivent recevoir. Le ministre prononce en dernier ressort sur le maintien ou l'ajournement des propositions.

V. — Attributions des commissions.

Art. 35. — Les propositions maintenues par le ministre ou par le commandant du corps d'armée sont seules déférées aux commissions de classement.

Art. 36. — Les commissions régionales prononcent l'inscription définitive des candidats au grade de capitaine et de chef d'escadron, d'officier et de chevalier de la Légion d'honneur et à la médaille militaire.

Elles dressent les listes de présentation pour les grades de lieutenant-colonel, de colonel, de général de brigade et de commandeur de la Légion d'honneur.

Art. 37. — Les commissions d'arme ont les mêmes attributions ; elles prononcent en outre l'inscription définitive de tous les employés militaires . . . .

Art. 38. — La commission supérieure de classement a, vis-à-vis du personnel du service d'état-major, les attributions des commissions d'arme.

Elle prononce, sur la présentation des commissions d'arme,

l'inscription définitive au tableau pour les grades de lieutenant-colonel et de colonel.

Elle classe, par ordre de préférence et par arme, les colonels ou assimilés présentés par les commissions d'arme pour le grade de général de brigade et pour la croix de commandeur.

Elle classe, par ordre de préférence et par arme, les officiers généraux ou assimilés présentés pour le grade de général de division ou assimilé.

Elle classe, par ordre de préférence et par grade, les officiers généraux ou assimilés présentés pour le grade de commandeur ou d'officier de la Légion d'honneur.

Art. 40. — L'ordre de préférence de toutes les commissions est établi d'après le nombre des voix obtenues par les candidats. Ceux qui réunissent le même nombre de voix sont classés entre eux par ancienneté.

VI. — Établissement des listes d'aptitudes et des tableaux.

Art. 41. — Le nombre des candidats à inscrire aux tableaux d'avancement ou aux tableaux de concours est déterminé chaque année par le ministre, d'après le nombre des vacances qui doivent s'ouvrir pendant le cours de l'année suivante.

Les tableaux d'avancement, comprenant les candidats anciens et les candidats nouveaux, sont établis pour une période de seize mois; la partie correspondante aux besoins d'environ une année est attribuée aux candidats de l'arme et le reste aux candidats du service d'état-major et aux candidats qui peuvent être inscrits directement par le ministre.

Les tableaux de concours pour la Légion d'honneur (candidats anciens et candidats nouveaux) correspondent à une période de dix-huit mois. La part d'inscriptions à accorder à chaque arme, service ou emploi, est déterminée en tenant compte des services, campagnes comprises, des candidats inscrits aux tableaux de l'année précédente de manière à assurer une équitable répartition aux différentes armes et aux différents services.

Art. 43. — Le ministre fait connaître, chaque année, avant le commencement des opérations des commissions, le nombre de candidats qui pourront être inscrits pour chaque grade :

1° Au titre de l'arme ;

2° Au titre du service d'état-major.

Le nombre de candidats à présenter à la commission supérieure de classement ne peut dépasser le double des inscriptions définitives.

Art. 44. — Le tableau d'avancement comprend pour chaque grade :

1° Les candidats inscrits au titre de l'arme ou du service par les commissions d'arme ou, suivant le grade, par la commission supérieure ;

2° Les candidats du service d'état-major inscrits par la commission supérieure de classement ;

3° Les candidats inscrits directement par le ministre au tableau d'avancement ;

4° Les candidats inscrits d'office par le ministre pour faits de guerre ou services extraordinaires rendus dans le courant de l'année. (Art. 82 et 87 de l'ordonnance du 16 mars 1838.)

Il en est de même pour les tableaux de concours.

Art. 46. — Les listes d'inscriptions établies par les commissions générales de classement sont fondues avec les listes correspondantes, établies au titre du service d'état-major, de la manière suivante :

La liste de l'arme est partagée en un nombre de parties correspondant au nombre de candidats portés sur la liste du service d'état-major. Le n° 1 de cette liste est placé dans la première partie, immédiatement avant le premier candidat de l'arme ayant une ancienneté égale ou inférieure à la sienne ; le n° 2 du service d'état-major est placé de même dans la seconde partie de la liste de l'arme, et ainsi de suite.

La même méthode est employée pour le classement des candidats inscrits directement au tableau par le ministre.

Enfin, les officiers qui sont inscrits d'office au tableau pour faits de guerre ou services extraordinaires rendus dans le courant de l'année, y prennent le rang que leur assigne le ministre.

VII. — Décrets abrogés.

Art. 47. — Le décret du 2 avril 1889 est abrogé.

Art. 48. — Le titre III du décret du 3 janvier 1891, intitulé « Dispositions transitoires », est abrogé.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS, ET RADIATIONS

(du 11 janvier au 10 février 1895).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

Généraux de division.

II. — MM. *Jamont*, membre du Conseil supérieur de la guerre, désigné pour être chargé de missions spéciales.
Mercier, com. le 4e corps.
Zurlinden, Ministre de la guerre.

Généraux de brigade.

III. — Placés dans le cadre de réserve (21 janv.) : M. *Pothier*.
(10 fév.) : M. *Le Coat de Saint-Haouen*.

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE.

Colonels.

II. — MM. *Moriau*, 19e rég. (17).
Blandin de Chalain, 31e rég. (57).
Michal, É-M part., direct. à Versailles (67).

III. — Retraités (13 janv.) : MM. *Coillot* (5). — *Jorna de Lacale* (10).

Lieutenants-colonels.

II. — MM. *Martin de Méreuil*, É-M part., direct. à Constantine (25).
Maggiolo, É-M part., direct. à Belfort (53).
de Saxcé, É-M part., s.-direct. à Vincennes (64).
Cossins de Belvalle, 4e rég., Héricourt (72).
Pelletier, 40e rég., Verdun (115).

III. — Retraité (13 janv.) : M. *de Laroque* (4).

Chefs d'escadron.

II. — MM. *Janin*, É-M part., dir. de l'Éc. d'art. du 1er corps (9).
de la Brosse, É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 13e corps (63).
Pous, É-M part., ch. d'É-M de l'art. du 13e corps (131).
Brongniart, 35e rég. (190).
Gosset, 29e rég. (338).
de Perry, 33e rég. (351).
de Dampierre, 22e rég. (352).
Laverlochère, É-M part., s.-direct. de l'at. de Tarbes (445).
Boucher de Morlaincourt, 25e rég. (464).

III. — Décédé (28 janv.) : M. *Barbieux* (428).

Capitaines en 1er.

II. — MM. *Moser*, É-M part., dir. de Bastia, f. fonct. de s.-direct. (33).
d'Ornant, 5e du 33e rég. (47).
Tarbouriech, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Paris (63).

MM. *Pierrot*, 20e rég., f. fonct. de maj. (72).
Louis, même rég., f. fonct. de maj. (223).
Veyrines, même batt., à la disp. du gén. de div. Prés. du comité techn. de l'art. (prov.) [239].
Bonnan, H. cad., É-M A, 2e bur. (308).
Morel, 1re du 12e bat., com. l'art. de la place de Mont-Dauphin (348).
Daru, même batt., à la disp. du gén. de div. Prés. du comité techn. de l'art. (prov.) [356].
Compagnon, même batt., off. d'ord. du gén. Zurlinden, Min. de la guerre (363).
de Grancey, H. cad., off. d'ord. du gén. Zurlinden, Min. de la guerre (369).
Maumet, H. cad., off. d'ord. du gén. de div. Barbe (411).
Souriau, H. cad., off. d'ord. du gén. Saint-Julien, com. la 8e div. d'inf. (420).
Dupont, H. cad., É-M A, 2e bur. (507).
Rogier, É-M part., dir. de Versailles (561).
Delaire de Cambacérès, 9e du 11e rég. (590).
Vittu de Kerraoul, 38e rég., à la suite, É-M de l'art. du corps expéditionnaire de Madagascar (609).
Prompt, 10e du 19e rég., Éc. d'art. du 15e corps (prov.) [666].
Le Bescond de Coatpont, H. cad., É-M du 3e corps (678).
Malevergne de Fressiniat, H. cad., É-M du 12e corps (762).
Bayle, É-M part., même emploi (798).
Nivelle, 11e du 31e rég. (800).
Taurignac, 5e du 23e rég. (806).
de Fonds-Lamothe, 8e du 22e rég. (prov.) [873].
Mojon, H. cad., É-M A, 4e bur. (899).
Metzger, 15e du 13e rég., Constantine (940).

III. — Retraités (13 janv.): MM. *Sanzé* (242). — *Guénier* (non-act.).
Décédé (28 janv.): M. *Badouard* (389).

CAPITAINES EN 2e.

II. — MM. *Mauger*, H. cad., É-M du 5e corps (120).
de Taffanel de la Jonquière, 4e du 30e rég. (140).
Lebas, 16e (nouvelle) du 13e rég., Sousse (144).
de Frévol d'Aubignac de Ribains, 2e du 13e rég. (155).
Binel, 8e du 40e rég., dir. d'Alger (armes portatives) [157]
Plontz, 5e du 12e bat., Grenoble (160).
de Brun, 7e du 35e rég. (175).
Schlesser, 7e du 31e rég., même emploi (194).
Gillot, 7e du 17e rég. (197).
Le Diberder, 2e du 35e rég. (198).

MM. *Desouches*, 4e du 28e rég. (214).
de Laguiche, 13e du 40e rég. (235).
Favret, 11e du 4e rég., Héricourt (329).
Tison-Desarnaud, même batt., dir. d'Alger (352).
Varambaut, 9e du 12e rég., même emploi (363).
Sorbier, 9e du 21e rég., prof. adj. du cours d'art mil. à l'Éc. d'appl. (383).
Boone, 9e du 31e rég., même emploi (412).
Wisse, 10e du 12e rég., même emploi (434).
Evrard, H. cad., off. d'ord. du gén. Robineau-Bourgneuf, com. l'art. du 8e corps (498).
Lemarchand, H. cad., off. d'ord. du gén. de Geoffre de Chabrignac, com. l'art. du 4e corps (541).
Picard, H. cad., off. d'ord. du gén. Cary (607).
Wilmet, 6e du 33e rég., même emploi (668).
Heurtaux, 4e du 28e rég., arr. de Nantes (armes port.) [703]
Colin (J. L. A.), 15e du 40e rég., même détach. (748).
Pernot, 11e du 12e rég., même emploi (851).

III. — Décédé (28 janv.) : M. *Écosse* (134).

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — MM. *Huber*, 39e rég., f. fonc. de direct. du parc (107).
de Fossa, 12e rég., f. fonct. de direct. du parc (111).
de Verbigier de Saint-Paul, 7e bat., f. fonct. d'adjud.-maj. (114).
Eyen, même batt., Éc. d'art. du 18e corps (132).
de Lesquen du Plessis-Casso, même batt., Éc. d'art. du 11e corps (180).
Chauchat, même batt., comm. d'exp. de Versailles (188).
Petit, 4e du 13e bat. (421).
Lefébure, même batt., instr. à l'Éc. mil. de l'art. et du génie (611).
Klipffel, 7e du 7e rég. (672).
Lapierre, 6e du 13e rég. (677).
Adam-Salomon, 9e du 26e rég. (743).

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — MM. *Rondeleux*, même batt., à la disp. du com. de l'Éc. mil. de l'art. et du génie (165).
Vallot, 13e du 13e rég., La Manouba (203).
Pesseaud, 10e du 12e rég. (302).
Jacquot, 3e du 37e rég. (524).
Malandrin, 1re du 2e bat., La Fère (525).
Chambarlhac, 4e du 6e rég. (703).

III. — Démissionnaire (13 janv.) : M. *Moret* (453).

SOUS-LIEUTENANTS.

I. — Venus de l'artillerie de la marine (19 janv.) :
M. *Delaunay*, 36^e rég., Éc. d'applic. (prend le n° 385 *bis*).
(2 fév.) : M. *de Guillebon*, Éc. d'appl. (prend le n° 385 *ter*).

III. — Passés dans l'artillerie de la marine (19 janv.) : M. *Gérard* (355).
(2 fév.) : M. *Gillet* (257).
Mis en réforme par mesure de discipline (13 janv.) :
M. *Martinet* (non-act.).

RÉSERVE.

COLONELS.

I. — Nommés (14 janv.) : MM. *Geoffroy*, 7^e rég. (serv. des command.).
— *Marchal*, 11^e rég.

CHEFS D'ESCADRON.

I. — Nommés (14 janv.) :
MM. *Delfosse*, 27^e rég. — *Denoyel*, 29^e rég. — *Jouatte*, 12^e rég. — *Teufel*, 18^e rég. — *Vuiton*, 20^e rég. — *Clet*, 17^e rég. — *Cave*, 3^e rég.

CAPITAINES EN 1er.

I. — Nommés (14 janv.) :
MM. *Defoort*, 21^e rég. — *Delplanque*, 27^e rég. — *Saussié*, 17^e rég.

LIEUTENANTS EN 1er.

I. — Promus *Capitaines en* 2^e (14 janv.) :
MM. *Fouché*, 28^e rég. (1). — *Nayrac*, 9^e rég. (13). — *de Matharel*, 2^e rég., serv. d'É-M (26).

II. — M. *Marchant*, 5^e bat. (60).

LIEUTENANTS EN 2^e.

I. — Promus *Capitaines en* 2^e (14 janv.) :
MM. *Bernheim*, 10^e rég. (57). — *Prost*, 11^e bat. (58). — *Mettrier*, 36^e rég. (59). — *Laurent*, 32^e rég. (60). — *Brisse*, 14^e rég. (76). — *Bellom*, 13^e rég. (77).
Nommés (14 janv.) : MM. *Crimail*, 17^e rég. — *Basset*, 13^e rég. — *Baudry*, 29^e rég.

II. — M. *Blondeaux*, H. cad. (81).

III. — Passé dans l'armée territoriale (21 janv.) :
M. *Puiseux* (22).

SOUS-LIEUTENANTS.

I. — Promus *Lieutenants en* 2^e (14 janv.) :
MM. *Geistodt* (8), — *Judet* (11), — *Duclos* (12), — *Haffner* (28), — *Favre* (31), — *Delatour* (32), — *Adeline* (37), — *Dupuich* (41), — *Lanes* (46), — *Pradel* (48), — *d'Anglemont de Tassigny* (53), — *Schwob* (54), — *Halphen* (55), — *Longeaux* (60), — *Villain* (63), — *Morin*

(66), — *Garros* (68), — *Martin* (71), — *Roux* (73), — *Balaresque* (78), — *Waddington* (80), — *Duvergier* (81), — *Couturier* (84), — *Heurg* (85), — *Drioul* (87), — *Teissèdre* (91), — *Flinois* (97), — *Hunebelle* (98), — *Roques* (100), — *Le Varasseur* (104), — *Loubière* (105), — *Desgrais* (106), — *Laurent* (118), — *Simonin* (120), — *Lamarque* (137), — *Bray* (139), — *Cordeau* (140), — *de Virieu* (143), — *Brabant* (149), — *Wagner* (166), — *Bergé* (177), — *Remy* (187), — *Bortoli* (193), — *Sturel* (196), — *Garres* (211), — *Badier* (216), — *Mario* (223), — *Walel* (227), — *Desbois* (232), — *de Narbonne-Lara* (234), — *Le Brun de Sessevalle* (241), — *Pérol* (252), — *Gajan* (264), — *Meillon* (265), — *Salvetas* (268), — *Bourdois* (273), — *Gaulié* (277), — *Rous* (278), — *Daran* (282), — *Brosson* (290), — *Jacquot* (300), — *Deglatiny* (306), — *Delahaye* (308), — *Lemarchand* (310), — *Bourgain* (311), — *Fréchot* (312), — *Thiriez* (318), — *Mayet* (322), — *Jamet* (344), — *Ernoul* (353), — *Audibert* (356), — *Didier* (360), — *Cappot de Barastin* (374), — *Gallin* (381), — *Durel* (383), — *Collette de Baudicour* (384), — *Iragne* (391), — *Péré* (399), — *Hodez* (401), — *Le Borgne* (404), — *Detraz* (406), — *Malgras* (410), — *de la Fontaine de Follin* (413), — *Mange* (414), — *Lemaire* (420), — *Nillus* (422), — *Chancin* (429), — *Mallmann* (436), — *Rocher* (452), — *Dupuy* (457), — *Villemant* (460), — *Richard* (468), — *Legeay* (469), — *Bally* (477), — *Cachat* (478), — *Lecoq* (485), — *Däschner* (490), — *Duvillier* (491), — *Moriot* (496), — *Pinet* (498), — *de Taillandier* (507), — *Grand* (514), — *Piérart* (519), — *Decharanne-Binot* (529), — *Hausser* (538), — *Laureau* (539), — *Molinié* (549), — *de Lestapis* (551), — *de Trincaud-Latour* (552), — *Beudant* (553), — *Ledoux* (559), — *Le Pomellec* (561), — *Bisson* (562), — *Dehesdin* (608), — *Ogier* (611), — *Wisse* (628), — *Collard* (631), — *de Boutray* (639), — *Blech* (641), — *Giraud* (646), — *Botto* (648), — *Noguier* (656), — *Chanel* (684), — *Delraux* (686), — *Bonnefond* (691), — *Sauvé* (710), — *Ramon* (715), — *de Dreux-Brézé* (722), — *Salur* (725), — *Sahuc* (729), — *Feuillerat* (738), — même corps.

Nommés (14 janv.) :

MM. *Soulet*, 23ᵉ rég. — *Brunhes*, 7ᵉ bat. — *Picard* (F.), 12ᵉ rég. — *Lefèvre* (A. L.), 26ᵉ rég. — *Cornet*, 3ᵉ rég. — *Boo*,

2e bat. — *Sauerwein*, 19e rég. — *Jousset*, 35e rég. — *Celard*, 5e rég. — *Jourdain*, 10e rég. — *Dartigues*, 18e rég. — *Poullin d'Arsigny*, 26e rég.

II. — MM. *Lambert*, H. cad. (3367). — *Gérardin*, 1er bat. (1321). — *Pécourt*, 10e bat. (3049). — *Chapon*, 13e bat. (2756). — *Lahaye*, 16e bat. (800). — *Martin*, 2e rég. (363). — *Malraison*, 4e rég. (972). — *Lafont*, 6e rég. (2348). — *Caille* (737), — *Regnault*, 12e rég. (2438). — *Bergasse*, 19e rég. (681). — *Carvallo* (866), — *Estrabaud* (1003), 22e rég. — *Montagnol*, 23e rég. (1790). — *Berl*, 30e rég. (1822). — *Brissonnet*, 33e rég. (1961). — *Roux*, 36e rég. (2106).

III. — Passé dans l'art. de la marine (23 janv.):
M. *Chapé* (3158).

Démissionnaires (31 janv.): M. *Borione* (1611).
(2 fév.): M. *Strickler* (979).
Révoqué (23 janv.):
M. *Paquet* (3351).

ARMÉE TERRITORIALE.

CAPITAINES EN 1er.

I. — Promu *Chef d'escadron* (14 janv.):
M. *Claris* (19e), 19e rég.
Nommés (14 janv.): MM. *Melchior*, 4e rég. — *Poirrier*, 2e rég., à la suite.

II. — MM. *Mosnier* (8e), 5e rég. — *Soulignac* (13e), 6e rég. — *Côte des Combes* (3e), 8e rég. — *Danjoud* (17e), — *Echilley* (13e), 14e rég. — *Avignon* (16e), 17e rég. — *Celliez* (10e), 19e rég.

III. — Démissionnaire (25 janv.): M. *Wendling* (3e).

CAPITAINES EN 2e.

II. — MM. *Chenain* (1er), — *Dufresnoy* (1er), 2e rég. — *Trouvé* (10e), 3e rég. — *Hennegrave* (1er), 6e rég. — *Dollot* (5e), 10e rég. — *Gautier* (12e), 14e rég. — *Gervais* (15e), 16e rég. — *Laugier* (2e), — *Magne* (3e), — *Gissien* (3e), — *Delafon* (4e), — *Lagrenée* (5e), — *Debled* (10e), 19e rég.

LIEUTENANTS EN 1er.

I. — Promus *Capitaines en 2e* (14 janv.):
MM. *Deschamps* (11e), — *Valette* (16e), — *Guilloux* (5e), — *Dubois* (18e), — *Marion* (13e), — *de Lafont* (batt. d'Alg.), — *Boucard* (19e), — *Prangey* (5e), — *Bézard* (5e), — *Raynaud* (11e), — *Henner* (13e), — *Godillon* (10e), — *Menant* (19e), même corps.
MM. *Delafon* (5e), — *Naud* (5e), — *Thiriet* (10e), — *Parin* (10e),

Nommé (14 janv) :
M. *Chailly*, 13ᵉ rég.

II. — MM. *Héroguer* (3ᵉ), 1ᵉʳ rég. — *Leredu* (16ᵉ), — *Niquet* (2ᵉ), — *Isabel* (2ᵉ), — *Joly* (2ᵉ), — *Canu* (19ᵉ), 3ᵉ rég. — *Ruyffelaere* (1ᵉʳ), — *Lemaître* (1ᵉʳ), — *Seydoux* (1ᵉʳ), — *Dérue* (1ᵉʳ), 4ᵉ rég. — *Hanin* (1ᵉʳ), — *Paillioux* (1ᵉʳ), — *Amilhat* (1ᵉʳ), 5ᵉ rég. — *Lacoste* (2ᵉ), — *Wargnies* (2ᵉ), *Luzzani* (2ᵉ), — *Villard* (7ᵉ), — *Coste* (7ᵉ), — *Schaeffer* (7ᵉ), 6ᵉ rég. — *Karchert* (14ᵉ), 7ᵉ rég. — *Bouchardeau* (10ᵉ), — *Blanc* (13ᵉ), 9ᵉ rég. — *Urvoy* (8ᵉ), 10ᵉ rég. — *Guilloiseau* (9ᵉ), — *Doignon* (12ᵉ), 11ᵉ rég. — *Duringe* (10ᵉ), 13ᵉ rég. — *Arbelin* (13ᵉ), — *Truchot* (13ᵉ), 14ᵉ rég. — *Peny* (2ᵉ), — *Bosc* (15ᵉ), — *Gaillard* (15ᵉ), — *Mège* (15ᵉ), 16ᵉ rég. — *Ricquier* (1ᵉʳ), — *Blouet* (9ᵉ), — *Bagnaudé* (4ᵉ), — *Combes* (2ᵉ), 19ᵉ reg.

III. — Démissionnaire (13 janv.) :
M. *Dubois* (7ᵉ).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDES PRINCIPAUX DE 2ᵉ CLASSE.
II. — M. *Niquet*, Montrouge, dir. de Versailles (23).
III. — Décédé (31 janv.) : M. *Lacoarret* (30).

GARDE DE 2ᵉ CLASSE.
II. — M. *Hutinet*, sect. tech. de l'art. (27).

OUVRIER D'ÉTAT DE 1ʳᵉ CLASSE.
II. — M. *Stahl* (F. J.), at. de Douai (69).

OUVRIER D'ÉTAT DE 2ᵉ CLASSE.
II. — M. *Perrin* (E.), sect. techn. de l'art. (108).

GARDIENS DE BATTERIE DE 1ʳᵉ CLASSE.
III. — Décédés (20 janv.) : M. *Bakès* (127).
(31 janv.) : M. *Birlemann* (21).

LÉGION D'HONNEUR.

(Décret du 7 février 1895.)

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GRAND-OFFICIER. — M. *Mercier*, général de division.

III. TABLEAU D'AVANCEMENT

PROPOSITIONS RELATIVES A L'AVANCEMENT DES EMPLOYÉS MILITAIRES D'ARTILLERIE

OUVRIERS DES MANUFACTURES proposés et classés pour le grade de CONTRÔLEUR D'ARMES DE 3e CLASSE DES MANUFACTURES (1).

(1894): MM. *Champromis*, man. de Tulle. — *Picot*, man. de Saint-Étienne. — *Lafuma*, man. de Saint-Étienne. — *Schaad*, man. de Châtellerault. — *Cognet*, com. d'exp. de Versailles. — *Barroux*, sect. tech. de l'art.

(1) Cette liste, extraite du *Journal officiel* du 25 janvier, remplace celle donnée par ce journal le 31 décembre 1894. (Voir *Revue d'artillerie*, janvier 1895, P. O., p. 70.)

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

26 janvier 1895. — Instruction sur les conditions dans lesquelles s'effectue, en temps de paix, le transport, sur les voies ferrées, du personnel relevant du département de la guerre, des animaux de l'armée, ainsi que des voitures, des bagages et du matériel des corps de troupe (n° 5, p. 41).

31 janvier. — Décret relatif à l'inhumation de M. le maréchal *Certain-Canrobert* à l'hôtel national des Invalides (6-95).

12 février. — Décret suspendant la faculté de former un recours en révision contre les jugements des conseils de guerre du corps expéditionnaire de Madagascar (6-96).

16 janvier. — Note modifiant le chapitre 6 de l'appendice X du règlement sur les transports militaires par chemins de fer (6-97).

23 janvier. — Note relative à la suppression de l'envoi de l'état semestriel des marchés de gré à gré par les ordinaires (6-98).

24 janvier. — Circulaire relative aux stages des officiers d'artillerie de la réserve et de l'armée territoriale (6-98).

1er février. — Circulaire rappelant à l'observation du règlement du 8 février 1892 sur les courses militaires (6-101).

4 février. — Note relative aux fraudes commises pendant les

examens d'admission par les sous-officiers candidats aux écoles militaires (6-102).

8 février. — Note portant solution à diverses questions relatives à l'allocation de l'indemnité de monture (6-102).

9 février. — Circulaire relative à la capote de campagne des officiers et adjudants d'infanterie (6-103).

Erratum au décret du 27 décembre 1890, modifiant certaines dispositions qui régissent le service de la solde et les tarifs (6-106).

Partie supplémentaire.

24 janvier. — Officiers et hommes de troupe récompensés au cours de gymnastique clos le 15 janvier 1895 (9-227).

28 janvier. — Note relative à l'achat des carnets de pointures (9-233).

2 février. — Circulaire relative aux engagements volontaires (9-239).

2 février. — Circulaire et instruction pour l'admission au Prytanée militaire en 1895 (10-241).

28 janvier. — Décret nommant ministre de la guerre M. le général *Zurlinden* (11-257).

12 février. — Décision présidentielle relative à l'inspection générale des personnels de toutes armes (11-259). [*Voir plus loin.*]

6 février. — Décision ministérielle relative à l'application du projet de manuel de tir d'artillerie de campagne et du projet de règlement sur les manœuvres de batteries attelées (11-266). [*Voir plus loin.*]

7 février. — Description sommaire de la tenue des officiers, adjudants et assimilés désignés pour faire partie du corps expéditionnaire de Madagascar (11-267).

7 février. — Répartition des prix institués par M. Berger (11-271).

1er mars. — Instruction sur les inspections générales. (Dispositions communes à toutes les armes et à tous les services.)

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie supplémentaire.

12 février 1895. — *Décision présidentielle au sujet de l'inspection générale des personnels de toutes armes.*

Le décret du 13 janvier 1895 sur l'inspection générale des personnels de toutes armes doit être complété par des instructions ministérielles qui, en raison de leur importance, demandent une étude complexe et au sujet desquelles le conseil supérieur de la guerre sera appelé à émettre un avis.

D'autre part, il est urgent de faire paraître les instructions sur les inspections générales, les opérations des inspecteurs généraux devant, pour l'Algérie et la Tunisie, s'ouvrir le 1er mars prochain.

Dans ces conditions, il sera sursis à l'application du décret du 13 janvier 1895, jusqu'à ce qu'elle ait pu être l'objet d'un examen approfondi.

6 février 1895. — *Décision ministérielle relative à l'application du projet de manuel de tir d'artillerie de campagne, et du projet de règlement sur les manœuvres de batteries attelées.*

1° Le projet de manuel de tir d'artillerie de campagne, approuvé le 14 mars 1894, continuera à être appliqué, jusqu'à nouvel ordre, dans tous les corps de troupe de l'artillerie :

2° Le projet de règlement sur les manœuvres de batteries attelées, mis en expérience aux manœuvres de masses d'artillerie en 1894, continuera à être appliqué, jusqu'à nouvel ordre, dans les 11e, 12e, 17e, 22e, 29e régiments d'artillerie et dans les batteries à cheval des 2e et 7e divisions de cavalerie.

Extrait du Journal officiel de la République française du 15 et du 17 février 1895

État nominatif des officiers et employés, appartenant à l'arme de l'artillerie, appelés à faire partie du corps expéditionnaire de Madagascar.

ÉTAT-MAJOR DU CORPS EXPÉDITIONNAIRE

État-Major. . .	M. *Herr*, capitaine en 1er.
Service géographique.	MM. *Bourgeois*, capitaine en 1er.
	Peyronel, capitaine en 2e.

1re section mixte de munitions du 38e régiment.	MM. *Dauvé*, capitaine en 2e. *Huguet*, *de Roux*, lieutenants en 2e.

GROUPE DE BATTERIES MONTÉES

État-major du groupe.	MM. *Ruffey*, chef d'escadron. *de Barescut*, *Lelièvre*, lieutenants en 1er.
17e batterie du 38e régiment.	MM. *de Carmejane de Pierredon*, cap. en 1er. *Béranger*, lieutenant en 1er. *Condamin*, lieutenant en 2e. *Patillon*, sous-lieutenant.
18e batterie du 38e régiment.	MM. *Bovet*, capitaine en 1er. *Damon*, *Marmion*, lieutenants en 1er. *Georges*, lieutenant en 2e.
2e section mixte de munitions du 38e régiment.	MM. *Chaton*, capitaine en 2e. *Bunoust*, lieutenant en 1er. *Jobit*, lieutenant en 2e.

PARC D'ARTILLERIE

État-major du parc.	MM. *Silvestre*, chef d'escadron, commandant. *Baquet*, capitaine en 1er, adjoint. *Michon*, garde d'artillerie de 2e classe. *Oursin*, garde d'artillerie de 3e classe. *Creuset*, ouvr. d'état en fer de 1re classe. *Heesse*, ouvr. d'état en bois de 2e classe.
Détachement d'ouvriers.	M. *Robert*, capitaine en 1er, commandant.
Détachement d'artificiers.	M. *Hourcq*, lieutenant en 1er, commandant.
3e section de parc du 38e régiment.	MM. *Seguin*, capitaine en 2e. *Taratte*, lieutenant en 1er. *Pérodeau*, lieutenant en 2e.
4e section de parc du 38e régiment.	MM. *Menjaud*, capitaine en 2e. *Wargnier*, lieutenant en 1er. *Cornu-Delafontaine*, lieutenant en 2e.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 février au 10 mars 1895).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL

GÉNÉRAUX DE BRIGADE.

II. — MM. *Castan*, adj. au gén. prés. de la Comm. d'exp. de Versailles et de la Comm. centr. de réc. des poud. de guerre, membre du Comité techn. de la gendarmerie.

Dufort, com. l'art. du 16e corps.

III. — Placés dans le cad. de rés. (11 fév.) : M. *Vionnois*. — (4 mars) : M. *Erb*.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

COLONELS.

II. — MM. *Aron*, É-M part., dir. à Lille (24).

de la Foye, 33e rég. (60).

Bonnet, 29e rég. (64).

Palle, 38e rég., com. l'art. du corps expéd. de Madagascar (93).

III. — Retraité (7 fév.) : M. *Bajau* (11).

LIEUTENANTS-COLONELS.

II. — MM. *Cochard*, É-M part., dir. à Alger (20).

Weber, É-M part., direct. de l'at. de Rennes (26).

Paul, É-M part., dir. à Brest (27).

Bailloud, É-M part., direct. du serv. des étapes du corps expéd. de Madagascar (42).

Fortoul, É-M part., dir. adj. à Alger (47).

de Saxcé, É-M part., dir. adj. à Vincennes (64).

Prieu, 22e rég. (75).

Lambert, 12e rég. (104).

III. — Retraités (20 fév.) : MM. *Stopler* (2). — *Deport* (81).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Reumaux*, É-M part., direct. de l'Éc. d'art. de Vincennes (51).

Tardy, É-M part., adj. à la dir. de Versailles (53).

Liénard, 7e rég., même emploi (62).

Bertin-Boussu, É-M part., s.-direct. à Vincennes (87).

Alméras, 28e rég., même emploi (173).

Ply, É-M part., direct. de l'at. de Puteaux (195).

Beaurel, com. le 6e bat. (197).

Silvestre, 38e rég., com. le parc d'art. du corps expéd. de Madagascar (219).

MM. *Ruffey*, 38ᵉ rég., com. le gr. de batt. montées du corps. expéd. de Madagascar (247).
Lardillon, É-M part., même emploi (297).
Fradin, É-M part., ch. d'É-M de l'art. du 11ᵉ corps (333).
Marchal, H cad., É-M du 6ᵉ corps (341).
Peyrecave, 10ᵉ rég., même emploi (348).
Delestrac, 38ᵉ rég., com. le gr. de batt. de montagne du corps expéd. de Madagascar (369).
Petit, même rég., relevé de l'emp. de maj. (396).
Hartmann, É-M part., même emploi (415).
Châtelain, É-M part., com. l'art. de la 3ᵉ div. de cav. (416).
Mathieu, É-M part., même emploi (419).
Laverlochère, 24ᵉ rég., même emploi (445).
Walter, 30ᵉ rég., même emploi (455).
Frique, 4ᵉ rég., Héricourt (460).

III. — Non-activité pour infirmités temporaires (18 fév.) : M. *Prunac* (221).
Retraités (7 fév.) : M. *Koch* (149). — (20 fév.) : MM. *Bessière* (2). — *Le Grand* (147). — *Lalance* (309).
Décédé (24 fév.) : M. *Perronne* (102).

CAPITAINES EN 1ᵉʳ.

II. — MM. *Lemaître*, É-M part., f. fonct. de s.-direct. à la Rochelle (94).
Perrache, 5ᵉ du 19ᵉ rég., même emploi (220).
Prince, même rég., f. fonct. de maj. (270).
Chamblay, 16ᵉ du 38ᵉ rég. (272).
Pouyade, 6ᵉ du 7ᵉ rég., même emploi (292).
Bohy, 9ᵉ du 14ᵉ rég., même emploi (323).
Castebert, 10ᵉ du même rég., même emploi (362).
Pélin, H. cad., É-M du 18ᵉ corps (367).
Mourcet, 2ᵉ du 24ᵉ rég., même emploi (370).
Lair, 2ᵉ du 30ᵉ rég., même emploi (426).
Gautier, 2ᵉ du 32ᵉ rég., même emploi (458).
André, 9ᵉ du 39ᵉ rég., même emploi (516).
Bapst, H cad., off. d'ord. du gén. de div. de Négrier (519).
Mérillon, 10ᵉ du 18ᵉ rég., même emploi (521).
Montandon, 11ᵉ du 23ᵉ rég., même emploi (570).
Richard, 10ᵉ du 9ᵉ rég., même emploi (583).
Saintyves, 5ᵉ du 13ᵉ bat. (585).
Arthus, 2ᵉ du 22ᵉ rég., même emploi (589).
Leleu, 10ᵉ du 25ᵉ rég., même emploi (612).
Bovet, 18ᵉ du même rég. (623).
Bloch, É-M part., même emploi (630).
Roblin, 6ᵉ du 24ᵉ rég., même emploi (641).
Aubrat, 12ᵉ du 11ᵉ rég., même emploi (646).

MM. *Prompt*, É-M part., même emploi (666).
Stammler, É-M part., même emploi (677).
Paloque, 12[e] du même rég., même emploi (679).
Raulet, 9[e] du même rég., même emploi (685).
Robert, 2[e] comp. d'ouvr., com. le dét. d'ouvr. affecté au parc d'art. du corps expéd. de Madagascar (718).
Jacomy, É-M part., même emploi (729).
Lepidi, É-M part., même emploi (752).
Clautrier, 11[e] du même rég., même emploi (760).
Lachaussée, 2[e] du 5[e] rég., même emploi (761).
Vallée, H cad., off. d'ord. du gén. Larchey, com. le 19[e] corps (771).
Belloc, 6[e] du 40[e] rég., même emploi (774).
Le Goff, 6[e] du 2[e] rég., même emploi (792).
Percher, 2[e] du 10[e] rég., même emploi (802).
Estienne, 2[e] du 35[e] rég., même emploi (809).
Barinque, 10[e] du 23[e] rég., même emploi (828).
Hochereau, 7[e] du 9[e] rég., même emploi (860).
Jupille, 9[e] du 7[e] rég., même emploi (894).
Moustardier, É-M part., même emploi (900).
Cardot, trés. du 10[e] rég. (909).
Convents, É-M part., même emploi (915).
Bouffard, 6[e] du même rég., même emploi (916).
Gages, 7[e] du 29[e] rég., même emploi (920).
Berthomieu, 12[e] du même rég., même emploi (924).
Ricard, 10[e] du même rég., même emploi (929).
Carnet, 12[e] du même rég., même emploi (930).
Bouglé, 10[e] du même rég., même emploi (935).
Barbier, É-M part., même emploi (936).

III. — Non-activité pour inf. temp. (7 mars) : M. *Mahieu* (133).
Démissionnaire (7 mars) : M. *Robert de Beauchamp* (392).
Retraité (7 fév.) : M. *Georges* (non-act.).
Décédé (24 fév.) : M. *de Liégeard* (228).

CAPITAINES EN 2[e].

de Carmejane de Pierredon, 17[e] du 38[e] rég. (141).
Falque, 6[e] du 12[e] rég., dir. d'Alger (143).
Anthoine, 3[e] du même rég., même détach. (147).
Lautier, 14[e] du 6[e] rég., même emploi (151).
Rinet, 9[e] du 8[e] rég., même emploi (157).
Poussière, 4[e] du même rég., même emploi (172).
Charles, 5[e] du même rég., même emploi (177).
Martin, 2[e] du même rég., même emploi (204).
Consigny, 6[e] du 9[e] rég., même emploi (206).

MM. *Thyrion*, 6e du même rég., même emploi (211).
Seguinaud, 10e du 3e rég., même emploi (213).
Weiss, 6e du même rég., même emploi (215).
Dupont de Dinechin, 12e du 8e rég., même emploi (218).
Besson, 8e du 8e rég., même emploi (219).
Dautriche, 12e du 25e rég., camp de Châlons (222).
Daubresse, 11e du 40e rég., même emploi (226).
Stahl, 3e du 22e rég., même emploi (238).
Laure, 5e du 2e bat., même emploi (249).
de Croisœuil-Châteaurenard, 12e du même rég., même emploi (251).
Derouard, 3e du 10e rég., même emploi (255).
Martin, 1re du 12e bat., même emploi (264).
Sautereau du Part, 6e du 6e rég., même emploi (269).
Raffaelli, 8e du 39e rég., même emploi (279).
Rouyer, 1re du même rég., même emploi (302).
Ducru, 10e du même rég., même emploi (305).
Doré, 9e du même rég., même emploi (314).
Payen, 10e du 35e rég., même emploi (331).
Denis, 11e du même rég., même emploi (334).
Collin, 7e du 22e rég., même emploi (336).
Crépey, 5e du même rég., même emploi (341).
Dupuis, 4e du même rég., même emploi (345).
Dutertre, 4e du 1er rég., même emploi (351).
Chevillot, 2e du 40e rég., même emploi (353).
Lucot, 5e du 28e rég., même emploi (358).
Buisson, 1re du 3e bat., même emploi (361).
Coullaut, 1re du même rég., même emploi (372).
Candeau, 3e du même rég., même emploi (386).
Pruche, 8e du même rég., même emploi (405).
Étienne, 4e du même rég., même emploi (410).
Boone, H. cad., off. d'ord. du gén. de Lavalette (412).
Milhaud, 3e du même rég., même emploi (413).
Raguin, 1re du même rég., même emploi (414).
Fayard, 3e du 40e rég., même emploi (422).
Cardronnet, 1re du 28e rég., même emploi (424).
Maynier, 4e du même rég., même emploi (428).
Cornut, 6e du même rég., même emploi (436).
Chaton, 2e sect. mixte de mun. du 38e rég. (448).
Wachenheim, 5e du même rég., même emploi (456).
Legrand, 3e du même rég., même emploi (458).
Kayser, 12e du 4e rég., même emploi (461).
Boyer, 5e du même rég., même emploi (471).

MM. *du Perron de Revel*, 4e du même rég., même emploi (473).
Lepelletier, 9e du 26e rég., même emploi (479).
Caron, 6e du même rég., même emploi (480).
Libman, 3e du 25e rég., même détach. (482).
Lamic, 7e du même rég., même emploi (494).
Pottin de Vauvineux, 3e du 8e rég., même dét. (496).
Beyel, 5e du même rég., même détach. (497).
Michel de Varine, 10e du même rég., même emploi (500).
Bouelle, 12e du même rég., même emploi (511).
Pascaud, 10e du 40e rég., même emploi (522).
Crevier, 6e du même rég., même emploi (529).
Taddéi, 11e du même rég., même emploi (532).
Gratureau, 5e du même rég., même emploi (534).
Moreau, 8e du même rég., même emploi (544).
Castelnau, 9e du même rég., même emploi (545).
Pellé, 10e du même rég., même détach. (546).
Jacobé de Goncourt, 1re du 37e rég., même emploi (548).
de Loye, 5e du 13e bat., même emploi (552).
Marchal, 1re du même rég., même emploi (558).
Fain, 3e du même rég., même emploi (559).
Viollet, 7e du même rég., même emploi (560).
Jourdan, 7e du même rég., même emploi (561).
Joubert, 10e du même rég., même emploi (565).
André, 10e du 8e rég., même emploi (571).
Laudel, 4e du même rég., même emploi (573).
Gilbert, 6e du même rég., même emploi (574).
Leflaive, 12e du même rég., même emploi (575).
Moury, 3e du même rég., même emploi (581).
Offret, même batt., adj. au com. de l'art. de l'arr. de Champigny (584).
Beueck, 4e du même rég., même emploi (592).
Kœhler, 12e du 31e rég., même emploi (593).
Menu, 3e du même rég., même emploi (595).
Adeler, 12e du 2e rég., même emploi (596).
de Boucier, 4e du même rég., même emploi (599).
Frot, 8e du même rég., même emploi (601).
Renaud, 11e du 11e rég., même emploi (602).
Ducrocq, 1re du 12e rég., même emploi (603).
Rollin, 4e du 40e rég., même emploi (606).
Brigy, 8e du 31e rég., même emploi (613).
Girard, trés. du 8e rég. (615).
Jacquier, 8e du même rég., même emploi (630).
de Thomasson, 1re du 8e rég., même détach. (633).

MM. *Rougier*, même batt., min. de la guerre, 3ᵉ dir., 2ᵉ bur. (636).
Lacombe, 12ᵉ du même rég., même détach. (638).
d'Alayer de Costemore, 3ᵉ du même rég., même emploi (639).
Dutey, 8ᵉ du même rég., même emploi (640).
Dupray, 1ʳᵉ du même rég., même emploi (645).
Henri de Villeneuve, 14ᵉ du même rég., même emploi (652).
Croizé, 10ᵉ du même rég., même emploi (658).
Menjaud, 4ᵉ sect. de parc du 38ᵉ rég. (660).
Jollois, 4ᵉ du même rég., même emploi (665).
Simon, 1ʳᵉ du même rég., même emploi (667).
Bizard, 2ᵉ du 28ᵉ rég., même emploi (670).
Grandin de l'Éprevier, 1ʳᵉ du même rég., même emploi (673).
Buis, 14ᵉ du 2ᵉ rég., même emploi (674).
de Boigne, 8ᵉ du 32ᵉ rég., même emploi (677).
Tomasini, 4ᵉ du même rég., même emploi (678).
Buot de l'Épine, 4ᵉ du même rég., même emploi (680).
Bonnet, 2ᵉ du même rég., même emploi (683).
Pont, 1ʳᵉ du même rég., même détach. (684).
Virlogeux, 3ᵉ du même rég. (684 *bis*).
Vinet, 7ᵉ du même rég., même emploi (685).
Dupuy, 11ᵉ du 31ᵉ rég., même emploi (686).
Prémont, 6ᵉ du même rég., même emploi (688).
Mettetal, 19ᵉ du même rég., même emploi (689).
de Poilloüe de Saint-Mars, 8ᵉ du même rég., même emploi (691).
Jamet, 4ᵉ du même rég., même emploi (692).
Dubosc, 5ᵉ du même rég., même emploi (693).
Romagny, 5ᵉ du 40ᵉ rég., dir. de Verdun (arm. port.) [694].
Chaigné, 5ᵉ du 5ᵉ rég., même emploi (696).
Cauvet, 7ᵉ du même rég., même emploi (698).
Roos, 8ᵉ du 40ᵉ rég., même emploi (700).
Bonnel, 3ᵉ du même bat., même emploi (705).
Tricon, 7ᵉ du 3ᵉ rég., même emploi (709).
Vincent-Duportal, 12ᵉ du 20ᵉ rég., même emploi (710).
Bourgoin, 2ᵉ du même rég., même emploi (715).
Dauvé, 1ʳᵉ sect. mixte de mun. du 38ᵉ rég. (721).
Fauvel-Gallais, 3ᵉ du même rég., même emploi (724).
Solente, 7ᵉ du même rég., même emploi (728).
Palout, 12ᵉ du même rég., même emploi (731).
Demougin, 6ᵉ du même rég., même emploi (735).
Noël, 4ᵉ du 29ᵉ rég., même emploi (738).
Toussaint, 2ᵉ du même rég., même emploi (740).
Léveillé, 8ᵉ du même rég., même emploi (746).

MM. *Legrain*, 8e du même rég., même emploi (750).
Chatelain, 1re du même rég., même emploi (751).
Bernard, 4e du même rég., même emploi (752).
Florentin, 6e du même rég., même emploi (754).
Mercier, 9e du même rég., même emploi (759).
Vidal, 8e du même rég., même emploi (766).
Gutton, même batt., dir. de Vincennes (770).
Armbruster, 11e du même rég., même détach. (771).
Guibert, 4e du même rég., même emploi (773).
Mariaux, 11e du 13e rég., même emploi (776).
Flamion, 5e du même rég., même emploi (778).
Chaumont, 13e du même rég., même emploi (788).
Kraft, 7e du même rég., même emploi (797).
Lestaudin, 2e du 6e rég., même emploi (804).
Aimés, 6e du même rég., même emploi (806).
Solomiac, 6e du même rég., même emploi (810).
Deschamps, 12e du même rég., même emploi (814).
Brunot de Rouvre, 12e du même rég., même détach. (820).
Maillard, 6e du même rég., même emploi (824).
Obrecht, 12e du 7e rég., même emploi (825).
Geismar, 3e du 15e rég., même emploi (826).
Chavossier, 9e du même rég., même emploi (830).
Deschamps, 1re du même rég., même emploi (836).
de la Coussaye, 9e du 9e rég., même emploi (840).
Maës, 1re du même rég., même emploi (848).
Limousin, 8e du même rég., même emploi (852).
Roumens, 12e du 26e rég., même emploi (859).
Contant, 2e du même rég., même emploi (862).
Mareschal, 18e du 2e rég., même emploi (863).
Huin, 4e du 25e rég., même emploi (872).
Carvallo, 3e du même rég., même emploi (874).
Barré, 11e du même rég., même emploi (875).
Gibergue, 3e du même rég., même emploi (877).
Ballet, 7e du même rég., même emploi (879).
Peyronel, 7e du même rég., même détach. (880).
Robert, 1re du même rég., même emploi (890).
Bourguet, 7e du même rég., même emploi (892).
Brelle, 13e du 8e rég., même emploi (896).
Broutin, 4e du même rég., même emploi (897).

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — MM. *Rabache*, 39e rég., f. fonct. de trés. (125).
de Vergès, 2e du même rég. (184).

MM. *Damon*, 18e du 28e rég. (191).
Rémond, 2e du même rég., même emploi (193).
Fiévet, 6e du même rég., même détach. (201).
Pertrissart, 4e du 15e rég. (254).
Hourcq, 1re comp. d'artif., com. le détach. d'artif. du corps expéd. de Madagascar (255).
Marchand, 6e du même rég. (300).
Perpignant, 2e du même rég. (325).
Aldebert, 38e rég., adj. au chef d'esc. com. le gr. de batt. de montagne du corps expéd. de Madagascar (339).
de Barescut, 38e rég., adj. au ch. d'esc. com. le gr. de batt. montées du corps expéd. de Madagascar (344).
Béranger, 17e du 38e rég. (348).
Chevrier, 16e du 13e rég., Sousse (386).
Poncet, 16e du 38e rég., Sousse (409).
Saucerotte, 7e du 37e rég. (422).
Lafay, 10e du 34e rég., sect. techn. de l'art. (serv. du laboratoire de chimie) [432].
Lelièvre, 38e rég., adj. au ch. d'esc. com. le gr. de batt. montées du corps expéd. de Madagascar (441).
Gaillard, 9e du même rég. (452).
Coustolle, 5e du 11e bat. (460).
Marmion, 18e du même rég. (474).
de Roux, 1re sect. mixte de mun. du 38e rég. (480).
Gaudey, 11e du même rég. (505).
Delperier, 1re du 34e rég. (510).
Carré, 1re du même rég., même détach. (519).
Champion, off. d'hab. du 10e bat. (520).
Lombardot, 8e du 35e rég. (547).
Bunoust, 2e sect. mixte de mun. du 38e rég. (555).
Vedel, 18e du 12e rég., Milianah (572).
O'Neill, 38e rég., adj. au ch. d'esc. com. le gr. de batt. de montagne du corps expéd. de Madagascar (597).
Wargnier, 4e sect. de parc du 38e rég. (638).
Millard, 8e du 11e rég. (646).
Durand, 4e du 33e rég. (706).
Wurtz, 9e du 17e rég. (717).
Bourgain, 15e du même rég. (739).
Brunet, 16e du 38e rég. (748).
Beau, 10e du 15e rég. (757).
Hesse, 4e du 17e rég., même détach (757).

LIEUTENANTS EN 2^{e}.

I. — Promus *Lieutenants en 2^{e}* (p. prendre rang du 1er avril) :

MM. *Leroy* (152), même batt., même détach. — ***Dupont*** (153), 2^{e} du 1er bat. — ***Pinlus*** (154), même batt., même détach. — *Cesmat* (155), — ***Ferber*** (156), même batt. — ***Laugier*** (157), même batt., même détach. — ***Boyé*** (158), 8^{e} du 19^{e} rég. — ***Quilliard*** (159), — ***Mangenot*** (160), — ***Bérault*** (161), — ***Girardin*** (162), même batt. — ***Frahier*** (163), 1re du 9^{e} bat. — ***Faucillon*** (164), même batt. — ***Bury*** (165), 2^{e} du même rég. — ***Subervie*** (166), — ***Jouin*** (167), — ***Blancheur*** (168), — ***Gillet*** (169), — ***Barbier*** (170), — ***Izard*** (171), — ***Mercier*** (172), même batt. — ***Chanudet*** (173), 3^{e} du même rég. — ***Lespagnol*** (174), — ***Kieffer*** (175), — ***Dérosiaux*** (176), — ***Vernier*** (177), — ***Aaron*** (178), même batt. — ***Urzel*** (179), 6^{e} du même rég. — ***Cognée*** (180), — ***Séniard de Lafressange*** (181), — ***Janand*** (182), — ***Ruffel*** (183), — ***Tournay*** (184), — ***Socquet*** (185), — ***Jeanpierre*** (186), — ***Langlois*** (187). — ***Doméjan*** (188), — ***Kah*** (189), même batt. — ***Baron*** (190), 5^{e} du 5^{e} bat. — ***Bouchot*** (192), même batt. — ***Normand*** (193), même rég., même emploi. — ***Gastine*** (194), — ***Ferry*** (195), — ***Contresty*** (196), — ***Charron*** (197), — ***Leterme*** (198), — ***Balland*** (199), — ***Behurelle*** (200), — ***Viallon*** (201), — ***Genoux-Prachée*** (202), — ***Fourneau*** (203), — ***Bouget*** (204), — ***Berthier*** (205), — ***Belgrand*** (207), même batt. — ***Barrel*** (209), 9^{e} du même rég. — ***Passenot*** (210), — ***Schneider*** (211), — ***Rollat*** (212), — ***Henry*** (213), même batt. — ***Lemmet*** (214), 9^{e} du même rég. — ***Sagelet*** (215), 3^{e} du même rég. — ***Guyot*** (216), — ***Depardieu*** (217), même batt. — ***Raffin*** (218), 4^{e} du 6^{e} rég. — ***Royé*** (219), — ***Nodinot*** (220), même batt. — ***Paillard*** (221), 5^{e} du 9^{e} rég. — ***Gaudin*** (222), — ***Thollot*** (223), — ***Durel*** (224), même batt. — ***Cuvillier*** (225), même comp. — ***Brémont*** (226), même batt. — ***Noix*** (227), même batt., même emploi. — ***Eblé*** (228), même batt. — ***Conze*** (229), 8^{e} du 2^{e} rég. — ***Gallois*** (230), — ***Verchère de Reffye*** (231), même batt. — ***Gourdan Fromentel*** (232), même rég., même emploi. — ***Maugin*** (233), 10^{e} du même rég. — ***Morel*** (234), même comp. — ***Poisson*** (235), 7^{e} du 3^{e} rég. — ***Lombardot*** (236), — ***Peyre*** (237), même batt.

II. — MM. ***Rousseau*** (H. P. J.), 8^{e} du même rég. (138).
Grison, 1^{e} du même rég., même emploi (140).

MM. *Schneider*, 12e du 11e rég., instr. à l'Éc. mil. de l'art. et du génie (142).
Desticker, 4e du même rég. (149).
Martinon, 14e du 6e rég. (161).
Georges, 18e du 38e rég. (172).
Jean, 7e du 1er rég. (174).
Quantin, 11e du même rég., même détach. (180).
Gaudeau, 6e du 7e bat. (182).
Bainville, 3e du 15e bat., Brest (186).
Pierron, 6e du même rég., même détach. (190).
Priquet, 10e du 29e rég., la Fère (205).
Champagnole, 4e du 3e rég. (210).
Hallot, 7e du 28e rég. (217).
Pionchon, 12e du 26e rég. (224).
Mirande, 9e du même rég. (226).
Rose, 16e du 38e rég. (228).
Lambert, 19e du 2e rég., gr. alpin (232).
Gaffet, 8e du même rég. (247).
Chenus, 2e du 4e bat. (249).
Paruit, 6e du 4e bat. (255).
Guinet, 12e du 31e rég. (258).
Cornu-Delafontaine, 4e sect. de parc du 38e rég. (264).
Berniolle, 5e du même rég. (288).
Martin, 8e du même rég. (292).
Gauthey, 12e du même rég. (344).
Jullien, 1re du même rég. (384).
Mabille, 8e du 17e rég. (391).
Huguet, 1re sect. mixte de mun. du 38e rég. (406).
Salgues, 6e du 14e bat. (430).
Boblique, 7e du 38e rég., Bastia (435).
Bruère, 3e du 38e rég. (439).
Journot, 20e du 13e rég., Constantine (447).
Streich, 2e comp. d'artif. (456).
Brion, 10e du 27e rég. (467).
Philbert, 5e du 29e rég. (468).
Dumolin, 11e du 34e rég., même détach. (473).
Jobit, 2e sect. mixte de mun. du 38e rég. (474).
Séry, 13e du 2e rég., gr. alpin (484).
Arnaud, 3e du 7e bat., Palaiseau (496).
Jannet, 1re du même rég., même détach. (509).
Marcet, 3e comp. d'artif. (510).
Ménard, 2e du 26e rég. (529).
Linard, 12e du 34e rég. (541).

MM. *Rocton*, 5ᵉ du même rég. (405).
Poulleau, 1ʳᵉ du même rég. (416).
Delage, 7ᵉ du même rég. (421).
Potier, 1ʳᵉ du 3ᵉ rég. (439).
O'Gorman, 3ᵉ du même bat., Remiremont (456).
Murjas, 6ᵉ du 9ᵉ rég. (459).
Massot, 1ʳᵉ du même bat., Frouard (465).

III. — Décédé (2 mars) : M. *David* (253).

RÉSERVE.

COLONELS.

II. — MM. *Vallantin*, 28ᵉ rég. (14). — *Gervais*, 32ᵉ rég. (35). — *Murjas*, 9ᵉ rég. (39).

LIEUTENANTS-COLONELS.

II. — MM. *Lachèvre*, 11ᵉ rég. (8). — *Parriaud*, 6ᵉ rég. (10). — *Bouxin*, 22ᵉ rég. (13). — *Baillot Ducup de Saint-Paul*, 18ᵉ rég. (15).

III. — Décédé (11 fév.) : M. *Dumousseau* (11).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Clère*, 1ᵉʳ rég. (2). — *Beaudouin*, 27ᵉ rég. (11). — *Simon*, 8ᵉ rég. (14). — *Bartholomot*, 36ᵉ rég. (35). — *Cousin*, 5ᵉ rég. (41). — *Dargaignon*, 24ᵉ rég. (48). — *Dazet*, 22ᵉ rég. (49). — *Ecosse*, 8ᵉ rég. (50). — *Cave*, 38ᵉ rég (57).

III. — Rayé des cadres (9 fév.) : M. *Banceron* (31).

CAPITAINES EN 1ᵉʳ.

II. — MM. *Despréaux*, 16ᵉ rég. (4). — *Foull*, 1ᵉʳ rég. (12). — *Bel*, 18ᵉ rég. (36). — *Bigé*, 20ᵉ rég. (37). — *Blondel*, 26ᵉ rég. (38).

CAPITAINES EN 2ᵉ.

II. — MM. *Bloch*, 22ᵉ rég. (4). — *Deltour*, 32ᵉ rég. (6). — *Bancourt*, 33ᵉ rég. (20). — *De Launay*, 8ᵉ rég. (27). — *Ricaud*, 16ᵉ rég. (29). — *Bœll*, 18ᵉ rég. (36). — *Seligmann-Lui*, 38ᵉ rég. (38). — *Bochet*, 7ᵉ rég. (39). — *Messein*, 4ᵉ rég. (45). — *Cahen*, 29ᵉ rég. (47). — *Goût*, 13ᵉ rég. (48). — *Dubois*, 38ᵉ rég. (49). — *Raleau*, 2ᵉ rég. (50). — *Primat*, 2ᵉ rég. (52). — *de Saint-Phalle*, 36ᵉ rég. (64). — *Germain*, 1ᵉʳ rég. (73). — *Brisse*, 21ᵉ rég. (82).

LIEUTENANT EN 1ᵉʳ.

II. — MM. *Prévost*, 8ᵉ rég. (20). — *de Gasquet*, 2ᵉ bat. (62).

III. — Passé dans l'armée terr. (7 mars) : M. *Pol* (46).

LIEUTENANTS EN 2ᵉ.

II. — MM. *Crimail*, H cad. (169). — *Collard*, 8ᵉ rég. (289).

III. — Passés dans l'armée territoriale (18 fév.) : MM. *du Parc* (16). —

Debenoist (45). — *Driout* (196). — (7 mars) : M. *Touchard* (12).

Sous-lieutenants.

II. — MM. *Bazin* (1068), — *Picot* (1415), II cad. — *Rastoin*, 2e bat. (1193). — *Trognon* (426), — *Potvin* (1805), — *Aublin* (2721), 4e bat. — *Martineau*, 8e bat. (609). — *Dieuzy*, 11e rég. (1946). — *Fabre-Luce*, 12e rég. (H. cad.). — *Chanoit*, 22e rég. (2462). — *Pérès* (1566), — *Lefèvre* (3394), — *Poullin d'Arsigny* (3402), 31e rég. — *Lemmens* (2527), — *Oudin* (2838), 40e rég.

III. — Passés dans l'armée territoriale (18 fév.) : MM. *Fouquet* (1018). — *Mesplié* (2664). — (7 mars) : MM. *Richardière* (23). — *Arrault* (103). — *de Castellane* (199).

Démissionnaires (9 fév.) : MM. *Pavie* (815). — *Gérard* (A. J.) [2861].

Rayé des cadres (24 fév.) : M. *de Saint-Légier* (314).

ARMÉE TERRITORIALE.

Lieutenants-Colonels.

II. — MM. *Rayneau de Saint-Georges* (3e), 19e rég. — *Bertier* (10e), 12e rég. — *Dupuy* (13e), 8e rég. — *Riols* (16e), 14e rég.

Chefs d'escadron.

II. — MM. *Morlin* (6e), 10e rég. — *Dolet* (10e), 6e rég. — *Maguin* (3e), 12e rég. — *Warnet* (12e), 3e rég. — *Le Cornu* (10e), 17e rég. — *Huguenel* (13e), 8e rég. — *Foulot* (15e), — *Igot* (6e), 14e rég. — *Déprez* (5e), 11e rég. — *Meilland* (8e), — *Derennes* (4e), 19e rég. — *Vallard* (15e), — *Zwicker* (7e), — *Burger* (18e), batt. de la div. d'Oran.

Capitaines en 1er.

II. — M. *Vianx* (9e), 19e rég.

III. — Rayé des cadres (14 fév.) : M. *Charvin* (7e).

Lieutenants en 1er.

I. — Venus de la réserve (18 fév.) : MM. *du Parc*, 8e rég. — *Debenoist*, 15e rég. — (7 mars) : MM. *Fol*, 2e rég. — *Touchard*, 10e rég.

III. — Démissionnaire (14 fév.) : M. *Boileau* (13e).

Lieutenants en 2e.

I. — Venu de la réserve (18 fév.) : M. *Driout*, 7e rég.

III. — Démissionnaires (14 fév.) : MM. *Fourmond* (4e). — *Plainemaison* (12e).

Sous-lieutenants.

II. — Venus de la réserve (18 fév.) : MM. *Fouquet*, 5e rég. — *Mesplié*,

17ᵉ rég. — (7 mars) : *Richardière*, 2ᵉ rég. — *Arrault*, 9ᵉ rég. — *de Castellane*, 4ᵉ rég.

III. — Démissionnaires (14 fév.) : MM. *Cousin* (8ᵉ). — *Pélissier* (15ᵉ).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDE PRINCIPAL DE 2ᵉ CLASSE.

III. — Décédé (23 fév.) : M. *Adam* (A. J. A.) [63].

GARDES DE 1ʳᵉ CLASSE.

II. — MM. *Renard*, dir. de Reims (19). — *Tupenot*, Éc. d'art. du 17ᵉ corps (22). — *Tuaillon*, Caen, dir. du Havre (103).

GARDE DE 2ᵉ CLASSE.

II. — M. *Cazeneuve*, Albertville, dir. de Grenoble (10).

OUVRIERS D'ÉTAT DE 1ʳᵉ CLASSE.

II. — M. *Thonnelier*, dir. de Dijon (91).

III. — Retraité (7 fév.) : M. *Vincent* (M. E.) [29].

OUVRIER D'ÉTAT DE 2ᵉ CLASSE.

II. — M. *Thomain*, dir. de Tunisie (110).

GARDIENS DE BATTERIE DE 1ʳᵉ CLASSE.

II. — M. *Auriol*, dir. de Grenoble (25).

GARDIENS DE BATTERIE DE 2ᵉ CLASSE.

I. — Promus *Gardiens de batterie de 1ʳᵉ classe* (18 fév.) : MM. *Berkrouber* (7), — *Théobalt* (8), — *Papillard* (10), même poste.

II. — M. *Glèye*, dir. d'Oran (72).

NOMMÉS GARDIENS DE BATTERIE DE 2ᵉ CLASSE (18 févr.) :
MM. *Guellin*, dir. du Havre. — *Vautrin*, dir. de Toul. — *Clausse* (C. J. A), dir. de Tunisie.

CHEF ARMURIER DE 1ʳᵉ CLASSE.

III. — Retraité (26 fév.) : M. *Buttin* (55).

CHEFS ARMURIERS DE 2ᵉ CL. — I. Promus *Chefs armuriers de 1ʳᵉ cl.* (6 mars) : M. *Victory*, même poste (19).

II. — M. *Barby*, 95ᵉ rég. d'inf. (110).

NOMMÉS CHEFS ARMURIERS DE 2ᵉ CLASSE (6 mars) :
MM. *Zwercher*, 13ᵉ bat. de chass. à pied. — *Levrault*, 26ᵉ bat. de chass. à pied.

ARMÉE TERRITORIALE.

GARDES PRINCIPAUX DE 1ʳᵉ CLASSE.

I. — Nommés (12 fév.) : MM. *Delcroix*, dir. de Versailles. — *Liechtmaneger*, dir. d'Alger. — *Normand*, Éc. d'art. du 5ᵉ corps.

III. — Rayé des cadres (21 fév.) : M. *Boisseau* (at. de Puteaux).

GARDES PRINCIPAUX DE 2e CLASSE.

I. — Nommés (12 fév.) : MM. *Nicolas*, ch. artif., dir. de Clermont-Ferrand. — *Bailly-Maître*, Dôle, ann. de l'Éc. d'art. du 7e corps. — *Lefebvre*, dir. de Dunkerque. — *Gallien*, Éc. d'art. du 9e corps.

III. — Rayé des cadres (14 fév.) : M. *Étienne* (dir. de Lyon).

GARDES DE 1re CLASSE.

I. — Nommés (12 fév.) : MM. *Ohlmann*, Éc. centr. de pyr. mil. — *Fagot*, camp de Châlons, ann. de l'Éc. d'art. du 6e corps.

III. — Rayé des cadres (14 fév.) : M. *Champion* (dir. de Dunkerque).

CONTRÔLEUR D'ARMES PRINCIPAL DE 2e CLASSE.

I. — Nommé (12 fév.) : M. *Flachat*, man. de Saint-Étienne.

CONTRÔLEURS D'ARMES DE 2e CLASSE.

I. — Nommés (12 fév.) : MM. *Vogt*, dir. de Perpignan. — *Verdin*, dir. de Besançon. — *Maîtrepierre*, Bordeaux, dir. de la Rochelle.

Stanford University Libraries
3 6105 015 402 899

UF
1
R45
V. 45
1894/95

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.

AUG 1 6 1973